B 1,064,739

PAGE NOT AVAILABLE

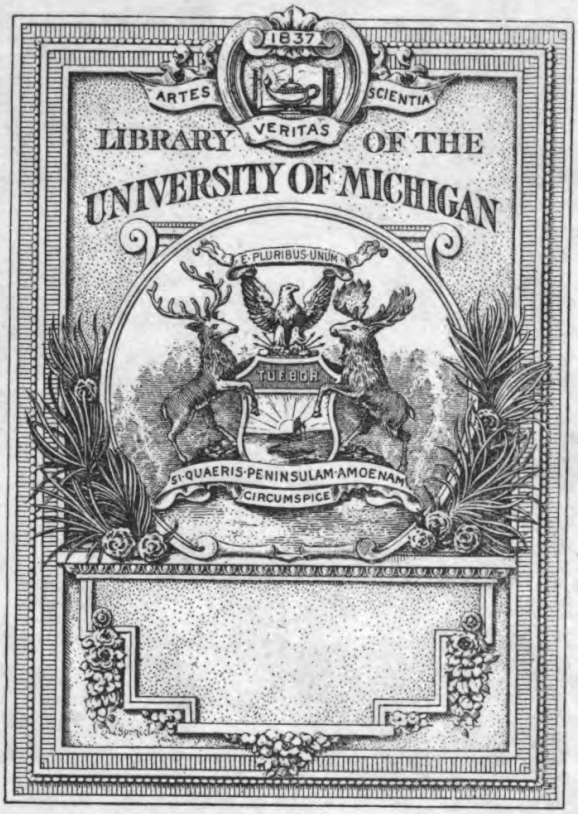
PAGE NOT AVAILABLE

PAGE NOT AVAILABLE

PAGE NOT AVAILABLE

PAGE NOT AVAILABLE

PAGE NOT AVAILABLE


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

QL
67
.Z963

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. RUDOLF WOLF,
Professor der Astronomie in Zürich.

Vierter Jahrgang.

Zürich,

In Commission bei Sal. Höhr.

1859.

Inhalt.

Seite.

Cramer, über eine neue Fadenpilzgattung . . . 326
Dedekind, mathematische Mittheilungen . . 346. 363
Denzler, Auflösung der Gleichungen des 2., 3. und 4. Grades mit complexen Coefficienten 37
Huxley, Beobachtungen über die Struktur des Gletschereises 1
Kenngott, mineralogische Mittheilungen . 193. 298. 338
Mousson, Coquilles terrestres et fluviatiles, recueillies dans l'Orient par M. le Dr. Alex. Schläfli . 12. 253
— Notizen von einer Reise nach Corfu und Cefalonien im Sept. 1858 147
Städeler, chemische Mittheilungen . . . 117. 135
Tscheinen, Tagebuch über die Erdbeben des Visperthales in den Jahren 1858 und 1859 . . . 175. 365
Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . . 66. 213
— Ueber den mittlern jährlichen Verlauf des Sternschnuppenphänomenes nach Beobachtungen in den Jahren 1851 bis 1859 380

Bolley, chemische Untersuchung der Mineralwasser von Schimberg, Kant. Luzern, durch Bolley und Schulz . 99
— über den sogenannten pourpre française oder orseille solide, einen neuerlichst in den Handel gekommenen Farbstoff 101
— Analyse einer Weissofenschlacke von Alpbrugg . . 102
Cramer, die Zellenbildung bei Pflanzen 90

Seite.

Graf, über das Nordlicht vom 28. August 1859 . . . 390
Heer, über das Klima des Tertiärlandes 309
Hofmeister, Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Juli bis Dezember 1858 . . 206
Reuleaux, Beobachtung einer eigenthümlichen Gehör-Erscheinung 94
Schweizer, zur Darstellung des Kupferoxyd-Ammoniaks . 89
Siegfried, Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Januar bis Juni 1859 . . . 314
— Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Juli bis Ende November 1859 . . . 391
Tscheinen, Naturerscheinungen im Kanton Wallis auf dem Simplon 313
Verzeichniss der für die Bibliothek der Gesellschaft im Jahre 1858 eingegangenen Geschenke 102
Wild, über das Barometer 96
Wolf, Sternschnuppenbeobachtungen vom April 1858 bis Januar 1859 197
— Lilerarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen 200. 385
— Briefauszüge 202
— Basler's Beschreibung des Nordlichtes vom 2. (12.) September 1621 389
Wyss, Notizen aus alten Autoren 198

Verzeichniss

der

Mitglieder der naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
1.	Hr.	Schinz, H. R, Dr. Professor . .	1777	1799	1802
2.	-	Escher, Kaspar, in der Neumühle .	1775	1801	—
3.	-	Zeller, Joh., Seidenfärber . .	1777	1804	1812
4.	-	v. Orelli, H., alt Oberrichter . .	1783	1808	—
5.	-	Römer, H. Casp., alt Direktor .	1788	1812	—
6.	-	v. Muralt, H. C., alt Bürgermeister	1779	1816	—
7.	-	Nüscheler, D., Genie-Oberst . .	1792	1817	1829
8.	-	Schinz, H. Casp., Kaufmann . .	1792	1817	—
9.	-	Locher-Balber, Hans, Dr. Professor	1797	1819	1821
10.	-	Finsler, J. J., M. Dr. . . .	1796	1820	1822
11.	-	Weiss, H., Zeughaus-Direktor . .	1798	1822	1813
12.	-	Abegg, A., M. Dr.	1792	1822	—
13.	-	v. Escher, G., Professor . . .	1800	1823	1826
14.	-	Rahn, C., Med. Dr.	1802	1823	1826
15.	-	Locher-Zwingli, H., Dr. Professor .	1800	1823	—
16.	-	Hess, J. L., Stadtpräsident . .	1788	1824	—
17.	-	Muralt, H., Oberstlieutenant . .	1803	1826	1857
18.	-	Horner, J. J., Dr., Bibliothekar .	1804	1827	1831
19.	-	Zeller-Klauser, J. J., Chemiker .	1806	1828	—
20.	-	Gräffe, C. H., Dr. Professor . .	1799	1828	—
21.	-	Escher v. d. Linth, A., Dr. Professor	1807	1829	1843
22.	-	Wiser, D., Mineralog . . .	1802	1829	1843
23.	-	Keller, F., Dr., Präs. der antiq. Ges.	1800	1832	1835
24.	-	Mousson, R., A., Dr., Prof., Präsid.	1805	1833	1839
25.	-	Werdmüller, O., Kaufmann . .	1807	1833	1841
26.	-	Siegfried, Quäst. d. schweiz. Nat.-Ges.	1800	1833	1850
27.	-	Schönlein, L., Dr. Prof., in Berlin (abs.)	1793	1833	—
28.	-	Fröbel, J., Dr., in Amerika (abs.) .	1806	1833	—
29.	-	Löwig, K., Dr. Prof. in Breslau (abs.)	1804	1833	—
30.	-	Trümpler-Schulthess, J., Fabrikbes.	1805	1833	—
31.	-	Redtenbacher, F., Pr., Karlsruhe (abs.)	1810	1834	—
32.	-	Heer, O., Dr. Professor . . .	1809	1835	1840

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
33.	Hr.	Lavater, J., Apotheker . . .	1812	1835	1851
34.	-	Arnold, F.W., Dr. Pr. in Heidelb. (abs.)	—	1835	—
35.	-	Ulrich, M., Professor . . .	1802	1836	1847
36.	-	Meier-Ahrens, C., M. Dr. . .	1813	1836	1851
37.	-	Stockar-Escher, C., Bergrath . .	1812	1836	—
38.	-	Hofmeister, R. H., Prof. . . .	1814	1838	1847
39.	-	Zeller-Tobler, J., Ingenieur . .	1814	1838	1858
40.	-	Wolf, R., Dr. Prof., Redaktor . .	1816	1839	1856
41.	-	Pestalozzi-Schulthess, A., Banquier	1816	1840	1851
42.	-	Henle, Dr., Prof. in Göttingen (abs.)	—	1840	—
43.	-	Kölliker, A., Dr. Pr., in Würzburg (abs.)	1817	1841	1843
44.	-	Nägeli, K., Dr. Pr., in München (abs.)	1817	1841	1849
45.	-	Kohler, J. M., Lehrer im Seminar .	1812	1841	—
46.	-	Meier-Hofmeister, J. C., M. Dr. .	1807	1841	—
47.	-	v. Muralt, L., M. Dr. . . .	1806	1841	—
48.	-	v. Deschwanden, M., Professor .	1819	1842	1850
49.	-	Graberg, Fr., Schriftgiesser .	1788	1842	—
50.	-	Koch, Ernst, Färber . . .	1819	1842	—
51.	-	Nüscheler, A., Rechenschreiber .	1811	1842	—
52.	-	Regel, F., Direktor in Petersburg (abs.)	1815	1842	—
53.	-	Zeller-Zundel, A., Landökonom .	1817	1842	—
54.	-	Denzler, H., Ingenieur (abs.) . .	1814	1843	1850
55.	-	Schweizer, Ed., Dr. Professor .	1818	1843	1853
56.	-	Wild, J., Professor	1814	1843	—
57.	-	Ziegler, M., Geograph in Winterthur	1801	1843	—
58.	-	Fäsi-Nagel, G. H., Sensal . .	1799	1844	—
59.	-	Vogel, Apotheker	1816	1844	—
60.	-	Wittlinger, Zahnarzt in Constanz (abs.)	1808	1845	—
61.	-	Hasse, Dr. Prof. in Göttingen (abs.)	1810	1846	—
62.	-	Escher, J., Dr., Oberrichter . .	1818	1846	—
63.	-	Menzel, A., Professor . . .	1810	1847	1857
64.	-	Horner, Casp., in Manchester . .	1812	1847	—
65.	-	Meier, H., Dr. Professor . . .	1815	1847	—
66.	-	Schäppi, R., Erziehungsrath in Horgen	1827	1847	—
67.	-	Frey, H., Dr. Professor . . .	1822	1848	1853
68.	-	Denzler, W., Lehrer am Seminar .	1811	1848	—
69.	-	Steinlin, M. Dr. in St. Gallen (abs.)	1824	1848	—
70.	-	Vögeli, F., Dr. in Ravensburg (abs.)	1825	1848	—
71.	-	Goldschmid, J., Mechaniker . .	1815	1849	—
72.	-	Ludwig, Dr. Prof., in Wien (abs.) .	1816	1849	—
73.	-	Müller, A., Dr. Professor . .	1799	1849	—
74.	-	Tobler, J. J., Ingenieur . . .	1821	1851	—
75.	-	Amsler, K., Dr. Prof. in Schaffh. (abs.)	1823	1851	—
76.	-	Gastell, A. J., Dr. Professor . .	1822	1851	—
77.	-	v. Planta, A., Dr. in Reichenau (abs.)	—	1852	—
78.	-	Sieber, G., Kaufmann . . .	1827	1852	—
79.	-	Lebert, H., Dr. Professor . .	1813	1852	—
80.	-	v. Rappart in Brienz (abs.) . .	—	1851	—

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
81.	Hr.	Heusser, Ch., Dr. (abs.)	1826	1853	—
82.	-	Städeler, Dr, Professor	—	1853	—
83.	-	Dängeli, Dir. d. landwirth. Schule	—	1853	—
84.	-	Cloetta, A. L., Prof. Dr.	1828	1854	—
85.	-	Rahn-Meier, M. Dr.	1828	1854	—
86.	-	Pestalozzi, M. Dr., Secretär	1826	1854	1857
87.	-	Stöhr, Mineralog (abs.)	—	1854	—
88.	-	Hug, Privatdozent	1822	1854	—
89.	-	Schindler-Escher, C., Kaufmann	1828	1854	—
90.	-	Sidler, Dr., Professor in Bern (abs.)	—	1855	—
91.	-	Kinkelin, Lehrer in Bern (abs.)	1832	1855	—
92.	-	Clausius, R., Dr., Professor	1822	1855	1858
93.	-	Bolley, P., Dr. Professor	1812	1855	—
94.	-	Ortgies, Obergärtner	1829	1855	—
95.	-	Culmann, Professor	1821	1855	—
96.	-	Muralt-Locher, H. C., Kaufmann	1829	1855	—
97.	-	Zeuner, G., Dr. Professor	1828	1856	—
98.	-	Kramer, K. E., Dr.	1831	1856	—
99.	-	Escher im Brunnen, C., Quästor	1831	1856	1858
100.	-	Keller, Obertelegraphist	1809	1856	—
101.	-	Moleschott, J., Dr. Professor	1822	1856	—
102.	-	Marcou, J., Professor	1824	1856	—
103.	-	Ehrhard, G., Fürsprech	1812	1856	—
104.	-	Marchand, Professor	1799	1856	—
105.	-	Reuleaux, F., Professor	1829	1856	—
106.	-	Fick, Dr. Professor	1829	1856	—
107.	-	Pfeil, aus Milwaukee, Geolog	—	1856	—
108.	-	Kronauer, J. H., Professor	1822	1856	—
109.	-	Furrer, Lehrer in Winterthur	—	1857	—
110.	-	Durège, Dr., aus Danzig	1821	1857	—
111.	-	Wild, H., Prof. in Bern	1833	1857	—
112.	-	Stocker, Prof. am Polytechnikum	—	1858	—
113.	-	Pestalozzi-Hirzel, Sal.	1812	1858	—
114.	-	Dedekind, R., Prof. am Polytech.	—	1858	—
115.	-	Renggli, A., Lehr. a. d. Thierarznsch.	—	1858	—
116.	-	Horner, F., Med. Dr.	1831	1858	—
117.	-	Oesterlen, F., Med. Dr.	—	1858	—

Ehrenmitglieder.

			Geb.	Aufn.
1.	Hr.	Conradi v. Baldenstein	1784	1823
2.	-	Godet, Charles, Prof., in Neuchatel	1797	1830
3.	-	Kottmann in Solothurn	1810	1830
4.	-	Agassiz, Professor in Boston	1807	1831
5.	-	Schlang, Kammerrath in Gottroy	—	1831
6.	-	Bruch, Notar in Mainz	—	1831

	Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
Hr. Lavater, J., Apotheker	1812	1835	1851
— Arnold, F. W., Dr. Pr. in Heidelb. (abs.)	—	1835	—
— Ulrich, M., Professor	1802	1836	1847
— Meier-Ahrens, C., M. Dr.	1813	1836	1854
— Stockar-Escher, C., Bergrath	1812	1836	—
— Hofmeister, R. H., Prof.	1814	1838	1847
— Zeller-Tobler, J., Ingenieur	1814	1838	1858
— Wolf, R., Dr. Prof., Redaktor	1816	1839	1856
— Pestalozzi-Schulthess, A., Banquier	1816	1840	1851
— Henle, Dr., Prof. in Göttingen (abs.)	—	1840	—
— Kölliker, A., Dr. Pr., in Würzburg (abs.)	1817	1841	1843
— Nägeli, K., Dr. Pr., in München (abs.)	1817	1841	1849
— Kohler, J. M., Lehrer im Seminar	1812	1841	—
— Meier-Hofmeister, J. C., M. Dr.	1807	1841	—
— v. Muralt, L., M. Dr.	1806	1841	—
— v. Deschwanden, M., Professor	1819	1842	1850
— Graberg, Fr., Schriftgiesser	1788	1842	—
— Koch, Ernst, Färber	1819	1842	—
— Nüscheler, A., Rechenschreiber	1811	1842	—
— Regel, F., Direktor in Petersburg (abs.)	1815	1842	—
— Zeller-Zandel, A., Landökonom	1817	1842	—
— Denzler, H., Ingenieur (abs.)	1814	1843	1850
— Schweizer, Ed., Dr. Professor	1818	1843	1853
— Wild, J., Professor	1814	1843	—
— Ziegler, M., Geograph in Winterthur	1801	1843	—
— Fäss-Nägeli, G. H., Sensal	1799	1844	—
— Vogel, Apotheker	1816	1844	—
— Wittlinger, Zahnarzt in Constanz (abs.)	1808	1845	—
— Hasse, Dr. Prof. in Göttingen (abs.)	1810	1846	—
— Escher, J., Dr., Oberrichter	1818	1846	—
— Menzel, A., Professor	1810	1847	1857
— Forner, Casp., in Manchester	1812	1847	—
— Meier, H., Dr. Professor	1815	1847	—
— Schäppi, R., Erziehungsrath in Horgen	1827	1847	
— Frey, H., Dr. Professor	1822	1848	
— Denzler, W., Lehrer am Seminar	1811	1848	
— [illegible], M. Dr. in St. Gallen (abs.)	1824	184[illegible]	
— [illegible], Dr. in Ravensburg (abs.)	1825	18[illegible]	
— [illegible], J., Mechaniker	1815	1[illegible]	
— [illegible], Dr. Prof. in Wien (abs.)	1816		
— [illegible], Dr. Professor	1799		
— [illegible], Ingenieur	182[illegible]		
— [illegible], Dr. Prof. in Schaffh. (abs.)	18[illegible]		
— [illegible], Dr. Professor	[illegible]		
— [illegible], Dr. in [illegible] (abs.)			
— [illegible]			
— [illegible], Dr. Professor			
— [illegible] in [illegible] (abs.)			

81. Hr. Heusser, Ch., Dr. (abs.) . . 1826 [illegible]
82. - Städeler, Dr, Professor . . — 1853
83. - Dängeli, Dir. d. landwirth. Schule . — 1853
84. - Cloetta, A. L., Prof. Dr. . . 1828 1851
85. - Rahn-Meier, M. Dr. . . . 1828 1851
86. - Pestalozzi, M. Dr., Secretär . . 1826 1851
87. - Stöhr, Mineralog (abs.) . . . — [illegible]
88. - Hug, Privatdozent . . . . 1822 [illegible]
89. - Schindler-Escher, C., Kaufmann . 1828 [illegible]
90. - Sidler, Dr., Professor in Bern (abs.) —
91. - Kinkelin, Lehrer in Bern (abs.) . [illegible]
92. - Clausius, R., Dr., Professor . . [illegible]
93. - Bolley, P., Dr. Professor . . [illegible]
94. - Ortgies, Obergärtner . . . [illegible]
95. - Culmann, Professor . . . [illegible]
96. - Muralt-Locher, H. C., Kaufmann . [illegible]
97. - Zeuner, G., Dr. Professor
98. - Kramer, K. E., Dr.
99. - Escher im Brunnen, C., Quästor
100. - Keller, Obertelegraphist
101. - Moleschott, J., Dr. Professor
102. - Marcou, J., Professor
103. - Ehrhard, G., Fürsprech
104. - [illegible], Professor
105. - [illegible], F., Professor
106. - [illegible] Dr. Professor
107. - [illegible] Milwaukee, [illegible]

die
let-
ver-
Agas-
ser Ab-
dem frü-
che eigene
wörtlichen
ollen, was
ersehen ist.
rgend einer
La Brenva-
ll unter der
es entweder
mal vergrös-
die folgenden

und wenn die
r oder durch
gemacht war,
sig, nicht die

			Geb.	Aufn.
7.	Hr.	Kaup in Darmstadt	—	1831
8.	-	De Glard in Lille	—	1832
9.	-	Herbig, M. Dr., in Göttingen	—	1832
10.	-	Alberti, Bergrath, in Rottweil	—	1838
11.	-	Schuch, Dr. Med., in Regensburg	—	1838
12.	-	Steiner, J., Professor in Berlin	1796	1839
13.	-	Wagner, Dr. Med., in Philadelphia	—	1840
14.	-	Murray, John, in Hull	—	1840
15.	-	Müller, Franz. Dr., in Altorf	1805	1840
16.	-	Gomez, Ant. Bernh., in Lissabon	—	1840
17.	-	Baretto, Hon. Per., in Guinea	—	1840
18.	-	Filiberti, Louis auf Cap Vert	—	1840
19.	-	Kilian, Prof., in Mannheim	—	1843
20.	-	Tschudi, A. J. v., Dr., in Wien	—	1843
21.	-	Passerini, Professor in Pisa	—	1843
22.	-	Macar	—	1846
23.	-	Frimani	—	1846
24.	-	Berchthold, Domherr in Sitten	1780	1850
25.	-	Coulon, Louis, in Neuchatel	1804	1850
26.	-	Zollinger auf Java	—	1855
27.	-	v. Hayden, Senator in Frankfurt a. M.	1793	1856
28.	-	Stainton, H. T., in London	1822	1856
29.	-	Tyndall, J., Prof. in London	—	1858

Correspondirende Mitglieder.

1.	Hr.	Dahlbom in Lundt	—	1839
2.	-	Schläfli, Dr., aus Burgdorf	—	1855
3.	-	Frikart, Rektor in Zofingen	1807	1856
4.	-	Ruepp, Apotheker in Sarmenstorf	1820	1856
5.	-	Stitzenberger, Dr. in Konstanz	—	1856
6.	-	Brunner-Aberli in Rorbas	—	1856
7.	-	Gaudin, Charles, in Lausanne	1821	1856
8.	-	Laharpe, Philipp, M. Dr. in Lausanne	1830	1856
9.	-	Labhart, Kfm. in Manilla	—	1856
10.	-	Bircher, Grosskaplan in Viesch	1806	1856
11.	-	Durheim, alt Ober-Zollverwalter in Bern	—	1856
12.	-	Cornaz, Dr., in Neuchatel	1825	1856
13.	-	Tscheinen, Pfarrer in Grächen	1808	1857
14.	-	Girard, Dr., in Washington	—	1857

Beobachtungen über die Struktur des Gletschereises

von T. H. Huxley.

Aus dem Philosophical Magazine vom October 1857 im Auszuge mitgetheilt von R. Clausius.

Herr Huxley beschreibt in dieser Abhandlung die Beobachtungen, welche er im J. 1857 auf den Gletschern des Chamouny-Thales gemacht hat und vergleicht sie mit den Angaben und Ansichten von Agassiz. Es soll im Folgenden der Hauptinhalt dieser Abhandlung mitgetheilt werden, wobei, wie in dem früheren Auszuge, die wichtigsten Stellen, welche eigene Beobachtungen enthalten, unverkürzt in wörtlichen Uebersetzungen wiedergegeben werden sollen, was durch die beigefügten Anführungszeichen zu ersehen ist.

„Ein Stück Eis, welches frisch an irgend einer Stelle der Mer de glace, des Géant- oder La Brenva-Gletschers aus einer Tiefe von 8—10 Zoll unter der Oberfläche genommen war, zeigte, wenn es entweder mit nacktem Auge oder mit einer 30—40 mal vergrössernden Lupe betrachtet wurde, stets die folgenden Eigenschaften.“

„Es brach mit glasigem Bruch, und wenn die Oberfläche auf einem scharfen Messer oder durch Reiben auf einer warmen Fläche eben gemacht war, erschien sie vollkommen glatt und glasig, nicht die

leiseste Spur von Spalten zeigend. Kleine flache Vertiefungen waren aber über sie zerstreut, und wurden besonders sichtbar, wenn eine gefärbte Flüssigkeit auf die Fläche gegossen und dann wieder abgewischt war, indem dabei jede kleine Vertiefung einen sehr kleinen Theil der Farbe zurückbehielt."

„Die Masse war, wie gewöhnlich, von einer grösseren oder kleineren Anzahl paralleler blauer Bänder durchzogen, (deren linsenartige Form fast immer sehr kenntlich war, besonders im Brenva); und wenn dünne Platten senkrecht zur Ebene der Bänder geschnitten und im durchgehenden Lichte betrachtet wurden, so wurde es deutlich, dass das Eis eine zusammenhängende Masse bildete ohne Spalten oder irgend welche Unterbrechungen des Zusammenhanges. Es enthielt jedoch eine Menge kleiner, geschlossener und vollkommen deutlicher Kammern, und das Fehlen oder die Seltenheit dieser in dem Lauf der Bänder war es, was denselben ihre Durchsichtigkeit und blaue Farbe gab."

„Die Form und der Inhalt dieser Kammern waren ausserordentlich merkwürdig. In den blauen Bändern und in den Theilen des zwischen ihnen liegenden weissen Eises, welche an ein blaues Band grenzten, waren die Kammern stets runde oder ovale Scheiben, welche sehr flach und mit dicht aneinander liegenden Grenzflächen versehen waren, so dass sie in einer Richtung betrachtet als Kreise erschienen, in der darauf senkrechten Richtung dagegen als schmale Parallelogramme. In dem weissen Eise, mitten zwischen den blauen Bändern, bemerkte ich im Gegentheil sehr gewöhnlich eine Unregelmässigkeit der Form, welche in manchen Fällen so gross war, dass die

Höhlungen verzweigt zu sein schienen. Die Wände der Kammern schienen sehr oft ein wenig rauh zu sein, oder als ob sie bereift wären."

„Jede Kammer, welche ich genau untersuchte, enthielt ohne Ausnahme Wasser und Luft. Das erstere war gewöhnlich in grösserer Menge vorhanden als die letztere, welche als Blase auf dem Wasser schwamm, und sehr oft in der Kammer zu einer Bewegung gebracht werden konnte, wie die Blase einer Spirituslibelle. Es schien mir, obwohl ich dieses nicht als eine Regel aufstellen will, dass die Luft im Verhältniss zum Wasser reichlicher vorhanden war in den mehr unregelmässigen Kammern. Wo die Luft im grossen Verhältniss zum Wasser vorhanden war, wurde sie mehr oder weniger von den Wänden der sie einschliessenden Kammer gehalten, und nahm bis zu einem gewissen Grade ihre Form an; aber wo, wie in den meisten Fällen, die Luftblase im Verhältniss zum Wasser klein war, war ihre Gestalt sphäroidisch und ganz verschieden von der der sie einschliessenden Höhlung. Ich erwähne dieses speziell, weil, wie ich später zeigen werde, diese Kammern (welche ich zur Unterscheidung Wasserkammern nennen will) mit den Luftbasen verwechselt sind, und die Form, welche für die einen charakteristisch ist, irrthümlich den anderen zugeschrieben ist."

„Ich hatte keine Mittel, die Dimensionen der Wasserkammern zu messen, aber als eine Schätzung möchte ich aussprechen, dass sie zwischen ein zehnte und ein fünfzigstel oder sechzigstel Zoll im Durchmesser variirten."

„Die Berührungslinie des Wassers in den Wasserkammern mit dem Eise war optisch vollkommen be-

stimmt und leicht zu unterscheiden. Daher zögere ich nicht zu sagen, dass wenn Kanäle oder Spalten von irgend einer wahrnehmbaren Grösse mit Wasser gefüllt im Eise existirt hätten, ich bei der angewandten Vergrösserung Spuren davon entdeckt haben müsste; aber ich wiederhole es, nichts der Art war in vollkommen frischem Eise zu erkennen."

Die Eigenschaft des Eises, Höhlungen zu enthalten, in welchen sich Wasser befindet, ist für die Gletschertheorie von grosser Wichtigkeit, und Hr. Huxley hebt hervor, dass das Eis, in welchem er dieselben beobachtete, vor dem Einfluss der Sonne noch ganz geschützt war. Er glaubt, dass sie dem tiefen Gletschereise allgemein zukomme; denn Eis, was auf der Mer de glace bei dem Montanvert etwa einen Fuss tief unter der Oberfläche liegt, habe, als es noch zu den weiter aufwärts befindlichen Theilen des Gletschers, z. B. zum Géant-Gletscher gehörte, sehr tief unter der Oberfläche gelegen, und sei nur durch allmälige Abschmelzung des über ihm liegenden Eises in die Nähe der Oberfläche gelangt, und es sei kein Grund, anzunehmen, dass es dabei seine Natur geändert haben sollte. Auch werde dieser Schluss durch die Resultate der Bohrversuche von Agassiz bestätigt.

Hr. Huxley führt nun einige auf denselben Gegenstand bezügliche Stellen von Agassiz an. Die Beschreibungen und auch die dazu gehörigen Zeichnungen stimmen im Allgemeinen mit den vorigen Beobachtungen überein, aber die Ansicht, welche Agassiz von der Natur der Höhlungen hat, ist eine andere. Er glaubt, dass sie ursprünglich Luftblasen seien, in welchen erst unter dem Einflusse der Sonne durch

Schmelzung Wasser entstehe. Er scheint dabei in manchen Fällen Wasser und Luft verwechselt zu haben, indem er die von Wasser umgebene Luftblase für einen von Luft umgebenen Wassertropfen hielt.

Agassiz hat angeführt, dass das Gletschereis aus Stücken bestehe, in deren jedem die flachen Höhlungen gleiche Richtung haben, während die Richtungen in zwei angrenzenden Stücken ganz verschieden seien. Dieses bestätigt Hr. Huxley, nur mit dem Unterschiede, dass die Theile, in welchen die Höhlungen verschiedene Richtung haben, nicht Stücke sind, die durch Spalten von einander getrennt sind, sondern fest untereinander zusammenhängen.

Der wichtigste Theil der Untersuchungen von Hrn. Huxley bezieht sich nun auf folgenden Gegenstand:

Agassiz hat angenommen das Gletschereis sei ganz durchzogen von feinen Haarspalten, in welchen sich Wasser befinde. Dieses Netzwerk von Haarspalten betrachtet Agassiz als einen wesentlichen Charakter des Gletschereises, und es spielt in seiner Theorie eine bedeutende Rolle. Zum Beweise der Existenz desselben haben seine Infiltrationsversuche gedient.

Von der senkrechten Wand einer grossen Spalte war in einer Tiefe von 5^{m} unter der Oberfläche des Gletschers ein horizontaler Stollen in das Eis getrieben. Als nun in eine Vertiefung, welche an der Oberfläche des Gletschers gemacht war, mit Rothholz gefärbtes Wasser gegossen wurde, so erschien das farbige Wasser nach zwei Stunden an der oberen Wölbung des Stollens, und zog sich allmälig auch an den Seitenwänden des Stollens herab. Das Wasser hatte also eine Eisdicke von 5^{m} durchdrungen.

Trotz dieses Versuches bestreitet Hr. Huxley die Existenz der Haarspalten, und unterstützt seinen Widerspruch durch eine Reihe von Gegenversuchen.

Er unterscheidet dazu zunächst, was auch schon Agassiz gethan hat, das tiefe Eis des Gletschers, von einer Oberflächenschicht, welche etwa 6 bis 8 Zoll Dicke hat. „Das Oberflächeneis ist zusammengesetzt aus grösseren oder kleineren Körnern von ausserordentlich unregelmässiger Form, getrennt durch sehr deutliche Spalten, aber dessen ungeachtet so in einander gefügt, dass sie mit einer gewissen Festigkeit zusammenhängen.“ Das darunter liegende Eis dagegen zeigt weder Spalten noch Körner, sondern ist ganz zusammenhängend. Dieses hatte Hr. Huxley schon aus dem sonstigen Verhalten und aus dem Anblick des Eises geschlossen; indessen hat er auch die Infiltrationsversuche wiederholt und giebt davon folgende Beschreibung:

„Wenn ein wenig des farbigen Wassers (Infusion von Campescheholz) auf die natürliche Oberfläche des Gletschers gegossen wurde, so drang es sogleich ein, indem es sich in allen Richtungen zwischen den Körnern ausbreitete (aber, wie ich oft bemerkte, schneller in den Richtungen parallel den blauen Bändern), und die ganze Dicke der Schicht färbte. Wie gross aber auch die auf die Oberfläche gegossene Menge sein mochte, es drang nicht tiefer als durch die Oberflächenschicht (ausser wenn etwa ein sichtbarer Riss in dem tieferen Eise war); und wenn die letztere mit der Axt fortgeschafft und die Oberfläche des tiefen Eises gewaschen oder auch nur sorgfältig mit der Hand gerieben wurde, so konnte nicht die Spur der Infusion in ihm gefunden werden.“

„Wenn ein Stück des tiefen Eises, welches mehrere blaue Bänder enthielt, in die Campescheholz-Infusion getaucht wurde, bis es beinahe fortgeschmolzen war, so blieb es ungefärbt, und durch Abwischen oder schnelles Durchziehen durch reines Wasser wurde es vollkommen klar und farblos.“

„Aber man hat gesagt, wenn Vertiefungen in den Gletscher gemacht und mit der gefärbten Infusion gefüllt würden, so durchdringe diese bald mit Hülfe der Capillarspalten die umgebende Masse. Um diesen Punkt zu untersuchen, wählte ich eine Stelle an der Nordwand einer Spalte, gerade gegenüber dem Montanvert, und zwischen der Mitte und dem westlichen Ufer der Mer de glace, wo die Bänder gut entwickelt waren: indem ihre Ebenen eine allgemeine Richtung von Nord nach Süd hatten, aber um einen Winkel von etwa 70° gegen die Mitte des Gletschers geneigt waren. An der Nordseite des Eises schnitt ich die Oberflächenschicht fort und bildete zwei Flächen eines Cubus von ein Fuss Seite in dem tiefen Eise. Eine dieser Flächen schaute nach Westen und war daher der Schichtung nahe parallel, die andere schaute nach Norden und war daher nahe senkrecht zu ihr. Von der westlichen Fläche aus bohrte ich mit einem grossen Bohrer ein Loch von etwa 1 Zoll Durchmesser und 9 Zoll Länge in einer Richtung, die nahe perpendikulär gegen die Fläche und daher auch gegen die Schichtung war, aber doch um so viel gegen den Horizontgeneigt, dass sie die Campescheholzfusion, mit der ich sie füllte, hielt. Dann schnitt ich sorgfältig von der Nordfläche des Cubus so viel fort, bis die nördliche Wand des Loches weniger als zwei Zoll dick war, und bis ich durch die Substanz der vielen blauen Streifen,

welche das Eis durchzogen, die dunkle Flüssigkeit mit vollkommener Bestimmtheit sehen konnte."

„Während zwei Stunden konnte nicht die Spur von einem Leck oder von einem Eindringen der Flüssigkeit in das Eis, welches die Wand dieser Höhlung bildete, bemerkt werden, und der Umriss der eingeschlossenen Flüssigkeit blieb vollkommen scharf und bestimmt. Dann begann es zu lecken an einem Punkte nahe dem oberen Ende durch einen kleinen Sprung im weissen Eise, welcher direkt nach Aussen führte. Die Flüssigkeit verbreitete sich von dem Sprung weder aufwärts noch abwärts. Vier Stunden später war in der Flüssigkeit, welche in der Höhle enthalten war, noch durchaus keine Aenderung eingetreten. Zu dieser Zeit trafen Sie (Hr. Tyndall) mich auf dem Eise und Sie werden Sich erinnern, dass ich sorgfältig mit einem scharfen Messer die Wand noch weiter verdünnte, bis sie an einigen Stellen nicht dicker als 1/4 Zoll war. Noch immer trat keine Infiltration ein. Endlich durchdrang das Messer zufällig die Wand, und die Flüssigkeit floss mit einem Male aus. Ich goss dann etwas reines Wasser durch die Höhle, und jede Spur der gefärbten Infusion war sofort verschwunden, so dass nach dem vollständigen Fortschneiden der einen Wand die andere vollkommen rein und mit ihrem natürlichen Ansehen erschien."

Aehnliche Versuche wurden unter verschiedenen Umständen und an verschiedenen Stellen der Mer de glace und des Géant-Gletschers angestellt, immer mit demselben Erfolge. In einem Falle wurde eine mit der farbigen Flüssigkeit gefüllte Höhlung, nachdem sie mit einem Stück Eis bedeckt war, eine ganze Nacht, 15 Stunden lang, sich selbst überlassen. Ob-

wohl dieser Versuch dadurch etwas gestört wurde, dass es während der Nacht regnete, so liess sich doch soviel mit Sicherheit erkennen, dass nicht die Spur von Infiltration eingetreten war.

Endlich wurde noch aus einem kleinen Stücke des tiefen Eises ein Gefäss geschnitten, dessen Wände zwischen 1/4 und 2/3 Zoll variirten. Nachdem dieses mit der farbigen Flüssigkeit gefüllt und mit Eis umgeben war, hielt es die Flüssigkeit zwei Stunden lang, ohne die geringste Infiltration zu zeigen.

Nachdem auf diese Weise festgestellt war, dass die Hauptsubstanz des Gletschers, nämlich das tiefe Eis für Wasser durchaus undurchdringlich ist, wandte sich Hr. Huxley dazu, die Oberflächenschicht und die Art ihrer Bildung etwas näher zu untersuchen.

Es wurde aus der Tiefe des Gletschers ein grosses Stück Eis genommen, und daraus wurden zwei roh kubische Blöcke geformt von ungefähr 8 Zoll Seite. Wasser, welches darauf gegossen wurde, floss ab wie von Marmor oder Glas, ohne einzudringen. Nun wurden beide Blöcke neben einander gelegt, der eine ganz frei, so dass seine obere Fläche nicht nur der Luft, sondern auch der gerade hell scheinenden Mittagssonne ausgesetzt war, der andere dagegen bedeckt mit einem Stein von 4 bis 5 Zoll Dicke. Nach 25 Minuten wurden beide Blöcke wieder untersucht. Der bedeckt gewesene liess sich so wenig infiltiren, wie vorher; in dem anderen dagegen drang die Flüssigkeit sofort ein, und verbreitete sich durch ein Netzwerk von oberflächlichen Spalten, welche sich gebildet hatten, und konnte durch Waschen nur theilweise wieder entfernt werden.

Beide Blöcke wurden nun wieder in derselben Weise wie vorher, der eine bedeckt und der andere frei, hingelegt und von Zeit zu Zeit untersucht. Der bedeckte blieb ungeändert, in dem freien dagegen drangen die Spalten immer tiefer ein und die körnige Struktur des Oberflächeneises entwickelte sich immer mehr. Zuletzt war der ganze Block von feinen Spalten durchzogen, und verhielt sich wie ein Schwamm. „Wasser, welches auf seine Oberfläche gegossen wurde, gab ihm, indem es die Zwischenräume ausfüllte, ein klares und halbdurchsichtiges Ansehen, was jedoch nicht mit dem eines blauen Bandes zu vergleichen war. Aber sobald der Zufluss von Wasser aufhörte, so fingen die Spalten an der oberen Seite an ihr Wasser zu verlieren, welches herabsank, und indem sie mit Luft gefüllt wurden, entstand ein weissliches undurchsichtiges Ansehen. Kehrte man dann den Block plötzlich um, so erschien der Theil welcher vorher der untere gewesen war (und jetzt der obere war), anfangs klar, wurde aber bald, indem das Wasser entwich, weisslich, während der Theil, welcher vorher der obere gewesen war, klar wurde. Wasser, welches auf die obere Fläche gegossen wurde, durchdrang die Masse mit Leichtigkeit und floss unten ab. In der That kann es in diesen Beziehungeu keinen schlagenderen Gegensatz geben, als den zwischen dem frisch aus dem Inneren genommenen Eisblock (oder dem, welcher bedeckt geblieben war) und demjenigen, welcher der Einwirkung ausgesetzt gewesen war.“

„Sofern es erlaubt ist, aus den wenigen Versuchen, welche ich machte, einen Schluss zu ziehen,

möchte ich sagen, dass die direkte Einwirkung der Sonne grossen Einfluss auf die Geschwindigkeit, mit der die Verwitterung vor sich geht, ausübt; aber sie ist durchaus nicht nothwendig, denn die nördlichen Flächen der Wände von Spalten bieten eine wohl entwickelte Oberflächenschicht dar, und ich habe sie sogar hinter grossen Steinmassen, wo diese nicht in direkter Berührung mit dem Eise waren, gesehen."

Nach diesen Resultaten sagt nun Hr. Huxley von den früheren Infiltrationsversuchen von Agassiz, so wie von denen der Brüder Schlagintweit, dass er sie nicht für entscheidend halten könne, weil diese Beobachter nicht genug Rücksicht auf die Oberflächenschicht genommen haben. „Wenn die mit der Flüsigkeit gefüllte Vertiefung (wie es besonders bei so grossen Vertiefungen, wie diese Beobachter angewandt haben, leicht der Fall sein kann) durch einen zufälligeu Riss mit einem anderen Theile der Gletscheroberfläche communicirt (z. B. mit der Wand einer Spalte oder mit der Decke einer solchen Höhlung, wie bei der Infiltrationsgallerie des Prof. Agassiz), so muss man bedenken, dass die Flüssigkeit, welche durch diesen Riss dringt, am Ende desselben nicht als ein Strom herausfliessen kann, ausser wenn von dieser Stelle zuerst die Oberflächenschicht fortgeschafft ist; im anderen Falle wird die Flüssigkeit die feinen Spalten dieser Oberflächenschicht füllen, und wird als ein grosser Fleck erscheinen. Indem dann der Beobachter weiter nichts sieht, als an beiden Enden des von der Flüssigkeit zurückgelegten Weges feine Spalten, welche mit der farbigen Flüssigkeit gefüllt sind, kann er sehr natürlich auf den Schluss kommen, dass die Flüssigkeit auch den dazwischen liegenden Theil ihres Weges

durch solche feine Spalten zurückgelegt habe. Dieser Schluss würde sogleich widerlegt worden sein, wenn man die Oberflächenschicht fortgenommen und die Infiltrationshöhlung freigelegt hätte, — eine Vorsichtsmassregel, welche weder von Prof. Agassiz noch von den Hrn. Schlagintweit getroffen zu sein scheint."

Am Schlusse seines Aufsatzes spricht Hr. Huxley noch von einer eigenthümlichen Streifung am Brenva-Gletscher, auf welche Forbes aufmerksam gemacht hat, und welche er ebenfalls beobachtet hat. Da dieses aber mit dem Vorigen nicht im unmittelbaren Zusammenhange steht, und von weniger allgemeiner Bedeutung ist, so kann es hier wohl übergangen werden.

Coquilles terrestres et fluviatiles,

recueillies dans l'Orient par M. le Dr. Alex. Schläfli,

déterminées par

Albert Mousson.

Comme suite, en quelque sorte, à mon petit écrit sur les mollusques rapportés de l'Orient par M. le Professeur Bellardi*), je me propose de soumettre à un examen analogue le résultat des recherches de mon jeune ami et compatriote, M. le Dr. Alexandre Schläfli. Poussé par les circonstances à entrer, lors de la guerre de la Crimée, dans le service médical de l'armée turque, il eut l'occasion d'accompagner son régi-

*) Coquilles terrestres et fluviatiles recueillies par M. le Prof. Bellardi. Zurich, 1854. 8°.

ment dans diverses contrées peu explorées et employa ses loisirs, en fidèle disciple de la science, à des recherches entomologiques et malacologiques, qui ont fourni des faits, en partie nouveaux et intéressants. Plusieurs lieux ne furent visités qu'au vol et ne sont représentés dans les envois que par quelques espèces isolées; d'autres parcontre le retinrent plus longtemps et lui fournirent des séries d'objets, qui constituent un tableau assez complet de leur faune locale.

Mais ce qui, à mes yeux, relève surtout la valeur de ces observations, c'est la précision et l'exactitude des indications de patrie, qui accompagnent chaque espèce, — qualités, dont ne jouissent que bien rarement les notices, recueillies souvent à la hâte et sans ordre, par les voyageurs. Et cependant les indications inexactes ou erronées, qui fourmillent encore dans les livres, sont le principal empêchement à bien saisir les rapports de distribution, de transition, de substitution des espèces, à reconnaître la place qu'elles occupent, le rôle qu'elles jouent dans la vie et l'économie de la nature. Pour mieux faire ressortir ce point de vue, il nous semble le plus convenable de ne pas réunir tous les objets en une même série, mais d'en former des listes séparées pour les différentes contrées principales, présentant ainsi des tableaux plus ou moins complets de leur faune locale; — tableaux dans lesquels se rangeront les descriptions d'objets nouveaux, aussi bien que les remarques détachées sur des espèces déjà connues. Je me permettrai en général de traiter mon sujet selon mes convenances, sans m'astreindre à une méthode uniforme ou strictement scientifique. Il arrive trop souvent que de simples diagnoses, quelque complètes et bien faites qu'elles

soient, ne présentent à l'esprit qu'un image sans individualité, tandis qu'il suffit de quelques remarques de critique ou de quelques comparaisons avec des espèces connues pour fixer les idées, pour assigner à une forme sa place parmi ses congénères et déterminer sur le sol son domaine naturel. Une simple causerie, sans formes gênantes, convient surtout, lorsqu'il s'agit de poursuivre une espèce dans le cercle de ses variétés, de ses modifications géographiques, de ses transitions apparentes à d'autres formes. Enfin, le mode que nous choisissons de présenter les objets en faunes séparées nous offre l'avantage d'étendre plus tard notre catalogue à de nouvelles contrées, à mesure que le zèle infatigable de notre jeune ami nous en fournira l'occasion.

Je commence mon petit travail par les points les plus occidentaux, savoir les Iles de Corfou et de Céfalonie, les principales de l'Archipel Ionien. J'ai eu le plaisir de visiter et de parcourir ces deux îles en Septembre 1858, conjointement avec M. Schläfli, et nous y avons puisé des matériaux, que j'ai lieu de considérer, du moins pour la saison où nous nous trouvions, comme assez complets. En suite, en allant de l'Ouest à l'Est, je présenterai les fragments recueillis par mon ami seul sur les côtes de l'Epire, la faune presque complète des environs de Janina, les objets provenant de l'intérieur de la Bulgarie jusqu'à Varna, enfin ceux, moins connus encore, trouvés aux environs de Batum sur la limite du littoral de l'Asie mineure.

I. ILE DE CORFOU.

1. Helix aperta Born. (naticoides Drap.)

Identique avec les types de Marseille et de Toulon. — Trouvée dans les bosquets de l'Esplanade de la ville.

2. Helix ambigua Parr.

M. Parreyss désigne sous ce nom une espèce qui avoisine et remplace probablement l'*H. grisea* Lin. (sec. Pfr.), avec laquelle la plupart des auteurs semblent la réunir. Dans l'*H. grisea* les 3 zones supérieures se fondent presque toujours en une large bande gris-brunâtre, un peu moins large toutefois que dans l'*H. melanostoma* Drap.; l'*ambigua* les a toujours séparées, sur les tours supérieurs même d'une manière très-tranchée. De même, les deux fascies inférieures, dont la seconde disparaît souvent, sont étroites et plus distinctes. Vers le bord de l'ouverture la coloration externe fait place, comme dans l'*H. melanostoma*, à une espace blanchâtre; tandis qu'une bande brun-foncée, souvent fort intense, borde la surface intérieure, qui, au lieu d'être grise et plombée, reste constamment blanche. Quant à la forme, le bord inférieur de l'ouverture s'abaisse plus que dans la *grisea*, le bord columellaire n'a aucune tendance vers une ligne droite, comme le présente cette dernière et encore plus distinctement en sens incliné l'*H. cincta* Müll. (sec. Rossm.) Ce bord columellaire, régulièrement recourbé, ne s'épaissit pas par l'âge dans toute son étendue, mais reste, à l'exception de sa racine, assez grêle, tout en partageant la couleur foncée du péristome intérieur et de la paroi de l'ouverture.

L'*H. ambigua* provient de la Grèce et de la Thessalie, tandis que la *grisea* traverse la Lombardie de

Bergame, au Lac Garda, à Vérone, à Padoue, à Mon Falcone. Elle se retrouve dans l'Istrie et la Dalmatie (Fiume et Zara) et reparaît enfin, avec les mêmes caractères, quoique une idée moins globuleuse, aux environs de Smyrne. Probablement les N° 577, 578 de M. Rossmaessler, qu'il nomme *H. melanostoma* var. *vittata*, appartiennent à l'*H. ambigua*. Le pourtour de l'ouverture rapproche en effet notre espèce de cette dernière, tandis que la forme moins renflée, la spire plus lentement croissante, la coloration extérieure l'en séparent. Peut-être se remplacent-elles géographiquement.

La coquille recueillie dans les broussailles des rochers de la citadelle diffère un peu du type de l'*H. ambigua*; je la nomme:

var. borealis. — Paulo minor, conico-globosa, fasciis in anfractu ultimo evanescentibus, lineis decurrentibus indistinctis.

3. Helix aspersa Müll.

Cette espèce, répandue sur tout le bord de la Méditerranée, se trouve entre les rochers et les broussailles de l'ancien Château et probablement sur beaucoup d'autres points, sans aucune particularité.

Helix carthusiana Müll. (carthusianella Drap.)

Son ombilic bien marqué, sa forme aplatie, sa couleur uniforme grisâtre, laiteuse inférieurement, sa large bordure blanche à l'extérieur du péristome brun-gris, enfin le bord basal presqu' horizontal, la distinguent toujours de la suivante. En Septembre elle se trouvait en individus très-grands et adultes au haut des tiges et plantes qui bordaient les routes et les champs.

5. Helix Olivieri Fer. var. *parumcincta* Ziegl.

Voyez pour cette espèce les remarques qui se trou-

vent p. 5 de mes Coqu. du voy. de M. Bellardi. Souvent les deux bandes opaques ne sont que faiblement accusées, et la coquille, surtout à l'état mort, prend un aspect uniforme. Cette espèce, toujours sans ombilic, se trouve en grand nombre dans les broussailles et herbes parmi les rochers, sur la côte aussi bien que dans l'intérieur de l'Ile.

6. Helix corcyrensis Partsch (contorta Ziegl.).

J'ai recueilli cette charmante espèce, qui a les mêmes habitudes que notre *H. obvoluta* Müll. et la remplace à tout égard, sur différents points de l'Ile et me suis convaincu, qu'il n'existe à Corfou qu'une seule espèce de ce type, variant considérablement en grandeur, mais peu dans sa forme. L'adoption d'une *seconde* espèce *H. canalifera* Anton (Verzeichniss der Conchylien. Halle, 1839; p. 39, N° 1427, et Pfeiffer Mon. I. p. 415.) comme provenant de Corfou est certainement erronée et repose sur une fausse idée de l'*H. corcyrensis* ou une confusion d'étiquettes. La figure que donne M. Rossmaessler N° 538 de l'*H. contorta* Z. (= corcyrensis P.) est bonne, seulement l'ouverture est ordinairement une idée plus large et plus arrondie; on n'y trouve cependant pas l'indication des stries rugueuses qui garnissent plus ou moins distinctement la partie supérieure des tours. Les poils velus disparaissent dans les vieux individus. La spire s'élève à partir des derniers tours un peu, puis s'aplatit et se creuse même vers le sommet de la spire.

Nous parlerons plus tard des variétés de cette espèce, qui joue un grand rôle dans la Grèce et la Turquie. Nous considérons la forme actuelle, conformément à son nom, comme le type de l'espèce.

7. Helix ?.

Dans les rochers calcaires de la chaîne du St. Salvador habite, profondément cachée, une espèce du groupe des Campylées Alb., assez grande, à zône blanchâtre, dont je n'ai malheureusement pu découvrir que des fragments trop incomplets pour être déterminés.

8. Helix pisana Müll.

C'est la forme typique et à perforation bien distincte. La coloration dominante, composée de fines linéoles entières ou interrompues, ne présente rien de particulier. Cette coquille se trouve sur les plantes de la grève, dans les petites anses des escarpements occidentaux, p. ex. à Palaeocastrizza.

9. Helix meridionalis Parr.

C'est l'espèce du groupe de l'*H. striata* Drap. (non Müll.) que M. Rossmaessler représente N° 354, et que j'ai mentionnée p. 6 des Coqu. de M. Bellardi. Sa forme aplatie, les stries grossières du dernier tour, son ombilic évasé la détachent de la vraie *striata* Drap. ou *profuga* A. Schm.

J'ai désigné à l'endroit cité sous le nom de *striata* var. *ionica* une forme de Corfou qui avoisinait l'*H. meridionalis*. Elle se trouve en immense quantité sur les herbes et buissons de l'Esplanade et des prairies, voisines de la mer, qui s'étendent vers Castrades. Tous les individus étaient non adultes, ainsi que ceux rapportés par M. Bellardi. Mais je me suis convaincu sur des exemplaires morts, trouvés aux mêmes lieux et ayant jusqu'à 12^{mm} de diamètre, qu'à l'état adulte ils passaient à l'*H meridionalis*. Ainsi le nom de *ionica* doit être tracé.

10. Helix profuga A. Schm.

C'est à-peu-près l'*H. striata* Drap., telle qu'elle se trouve dans la majeure partie de l'Italie. A Corfou elle se répand jusque dans l'intérieur de l'Ile, en occupant des pentes sèches, mais gazonnées. Souvent on serait tenté de réunir cette espèce aux jeunes individus de la précédente; cependant dans le grand nombre que j'en ai ramassé, tant morts, que vivants, je n'ai pas trouvé une seule vraie *meridionalis*.

Dans les petites anses de la côte occidentale se trouve une petite forme de 6 à 7^{mm} au lieu de 8 à 10, qui a ses tours une idée plus convexes, mais qui cependant paraît s'y lier par transition.

L'*H. pustulosa* Ziegl., que M. Parreyss indique de Corfou et qui se distingue par un ombilic encore plus étroit, des tours plus renflés et moins nombreux, enfin des stries très peu marquées, ne nous est pas tombée sous la main.

11. Helix apicina Lam.

Parmi les plantes entre les rochers de l'ancien Château. Elle reste assez petite, mais ne dévie pas du type. Cette espèce, comme on sait, est une des plus répandues sur les bords de la Méditerranée. Depuis Cadix elle suit tout le littoral de l'Espagne, celui de la France, de l'Italie, de la Sicile, enfin de la Dalmatie (Rossm.), toujours en se tenant aux terrains rocheux. Au-delà de Corfou on ne l'a pas encore citée.

12. Helix conspurcata Drap.

Tout en maintenant son indépendance, cette espèce est une compagne assez fidèle de la précédente. A Corfou toutefois elle est plus rare.

13. Helix pyramidata Drap.

De moyenne grandeur, soit blanche, soit bandée. —

Sur les plantes au bord de la mer, surtout dans les petites anses de la côte occidentale de l'Ile. (Baie de Liapades.)

14. Helix pyramidata var. *Requieni* Jeniss. (sec. Parr.)

Mêlée aux individus typiques on trouve plus rarement une petite forme qui, avec le même nombre de tours, n'a que 5 à 7^{mm} de diamètre. La perforation plus forte, la dépression des tours et de l'ouverture, l'absence de carène, la séparent de l'*H. conica* Drap. et la rangent sous le type de l'*H. pyramidata*. J'emploie pour cette variété le nom que M. Parreyss donne à une forme analogue provenant de la Dalmatie, mais ne prétends aucunement en garantir l'application.

15. Bulimus acutus Drap.

Partout dans l'herbe, dans le voisinage de la grève,

16. Bulimus subtilis Rossm.

Cette charmante espèce, dont les formes typiques proviennent de Raguse, de Cattaro et d'autres points de la Dalmatie, ne s'est présentée à nous qu'une seule fois, sur la terre, sous les bosquets de Myrtes près du monastère de Mirtiotizza (côte occidentale de l'Ile). Certains individus sont, à la grandeur près, la copie du type; d'autres parcontre sont plus grèles et le nombre des tours s'élève à 10, sans qu'on ait le droit de les séparer. Nous caractérisons notre variéte, comme il suit.

var. corcyrensis Mss. — *Minor*, 9 *millim. non superans*, *paulo gracilior*, *pallidior*, *anfractibus* 9 — 10.

Je la considère provisoirement comme un développement limite, peut-être insulaire, du vrai *subtilis*; toutefois il serait à désirer, qu'on pût la relier à celui-ci au moyen d'observations, faites dans l'Epire et l'Albanie.

17. Chondrus pupa Brg.

Il se trouve entre les herbes des rocailles, mais n'est pas commun. Forme et grandeur conformes au type.

Nous n'avons pas trouvé d'autres Chondrus, mais je pense qu'à une époque plus favorable, au printemps surtout, on rencontrera quelque représentant des types de *tridens* et *quadridens*.

18. Pupa Philippii Cantr.

La pauvreté de l'Ile de Corfou en vraies Pupas, mêmes dans les montagnes calcaires, autrepart si riches en espèces, nous a beaucoup frappés. Nos nombreuses recherches, tant sur le terrain calcaire, que sur les grès tertiaires, n'ont abouti qu'à une seule petite espèce, qui possède tout-à-fait l'ouverture à 4 dents de l'*H. Philippii*, tout en ayant une moindre grandeur, un tour de moins et une couleur plus foncée. Cette espèce, comme on sait, a été trouvée à Naples (P. caprearum Phil.), à Pise (P. Sawii Char.), en Dalmatie (P. nana Parr.), au Montenegro (Küster), jusque dans l'Attique (Roth); il n'est donc pas étonnant de la rencontrer à Corfou. Ce n'est cependant plus la forme typique, mais une variété bien prononcée, que je nomme:

var. exigua Mss. — *Minor*, 3 — 3½ *millim. non superans, obscure violaceo-cornea, anfractibus* 3 — 3½, *dentibus palatibus minutis.*

Elle se rapproche le plus des exemplaires de l'Attique.

19. Glandina compressa Mss.

T. oblongo-cylindracea, involuta, tenuis, diaphana, confertim costulato-striata, sub epidermide fugacissima pallida vel albida. Spira cylindraceo-turrita, apice obtusiusculo, sutura irregulariter crenulata et

submarginata. Anfractus 5, *celerrime accrescentes, in medio plani; ultimus elongatus, descendens, spiram aequans, in tertia parte subimpressus. Columella leviter arcuata vel recta, subito truncata. Apertura acute piriformis, subtus vix latior. Perist. rectus, acutus, in tertia parte antrorsum convexus, marginibus callo tenui junctis.*

Diam. maj. 11 *millim., min.* 10, *altit.* 35.

Diam. maj. apert. 16 *millim., min.* 7.

J'ai longtemps hésité à détacher cette forme de la *Gl. algira* Brg. (Poiret. Fer.), et peut-être ai-je tort de le faire, malgré les diflérences qui l'en séparent, ce que l'avenir décidera. La vraie *algira*, découverte d'abord en Sicile et dans le Napolitain, se retrouve, comme on sait, dans l'Istrie et la Dalmatie, de Trieste à Cattaro. Dans l'Epire et aux îles ioniennes elle change de forme: la spire est moins conique, mais cylindrique jusque vers le sommet obtus; le dernier tour, sur le côté dorsal, occupe près de $^2/_3$ de toute la longueur et se creuse comme par compression au tiers de sa hauteur; la coquille en outre n'a constamment que 5 tours au lieu de 6 à 7.

Cette belle Glandine, conjointement avec la suivante, qui est peut-être plus remarquable encore, sont très-fréquentes et forment un des traits les plus marquants de la faune ionienne. La première se trouve parmi les rochers et pierres calcaires pas trop distants de la côte, mais, en animal carnivore, ne sort que de nuit ou pendant les pluies. Parmi une trentaine ramassées dans les rochers de l'ancien Château, aucune n'était entière, toutes étaient décollàtes à l'endroit du second tour et parfaitement nettoyées comme par l'action destructive d'un animal carnivore, peut-être par la voracité d'individus plus forts de l'espèce même.

20. Glandina dilatata Ziegl.

Cette espèce, bien représentée dans la seconde Edit. de Chemnitz. Bulimus. T. 17, fig. 19 — 21, est bien moins connue que l'*algira*. Mais elle s'en distingue, ainsi que de la précédente, par sa forme beaucoup plus renflée et bien régulière, par sa surface moins striée, son dernier tour fort convexe, sa columelle arquée, etc. On ne la connaissait jusqu'ici que de l'Algérie et de la Sicile; il est remarquable de la retrouver en individus de 37^{mm} de longueur sur 16^{mm} d'épaisseur à Corfou, où elle habite les rochers et vieux murs calcaires, dans l'intérieur de l'Ile surtout, sans jamais passer à la précédente.

21. Clausilia papillaris Drap.

Cette espèce, une des plus répandues sur tout le pourtour de la Méditerranée, est très-fréquente entre les racines des plantes qui croissent parmi les rochers ou dans les fentes des murs ombragés. Elle est p. ex. fréquente aux environs des sources de Benizza, en exemplaires sveltes, luisants et assez petits, ne surpassant pas 11^{mm}. En d'autres lieux elle a jusqu'à 14^{mm}.

22. Clausilia stigmatica Ziegl.

Cette jolie espèce provient originairement de la Dalmatie, de Metkowich, de Cattaro, de Narenta, etc.; il est curieux de la voir s'étendre aussi loin au Midi que Corfou. La figure de M. Rossmaessler, Icon. T. 12, N° 163, réduite d'un quart, représente assez bien l'espèce que nous avons recueillie en grand nombre sur la mousse des vieux troncs d'oliviers. La lamelle inférieure très relevée et terminée sur le bord de l'ouverture par une petite protubérance; les trois plis bien visibles du palais; la lunelle tout-à-fait ru-

dimentaire; les papilles distinctes sur toute la suture — tous ces caractères ne conviennent à aucune autre espèce.

M. Parreyss nomme *C. concolor* Ziegl. une espèce glabre, qui doit également provenir de Corfou. Au premier abord on pourrait la confondre avec la précédente, mais elle possède une lunelle bien développée et une lame inférieure non prolongée en avant, et fait partie du groupe de la *C. binotata* Ziegl. Je doute un peu de sa présence à Corfou.

23. Clausilia conspersa Parr.

Cette espèce, peu connue jusqu'aux envois de M. Schläfli, joue un rôle important dans la faune de l'Epire. A Corfou clle est assez rare; je n'en ai rencontré que deux exemplaires sur un vieux mur couvert de mousse. Ils s'accordent fort bien avec la figure de M. Rossmaessler, Icon. III. T. 80, N° 892, seulement sont-ils un peu plus faibles et ont-ils le bord moins développé. La surface striée sans lustre, la lamelle inférieure très-proéminente, la lunule étendue, accompagnée seulement d'un long pli supérieur, sont tout-à-fait caractéristiques.

24. Clausilia corcyrensis Mss.

T. vix rimata, fusiformis, griseo-alba, opaca, acute confertim costulata. Spira non attenuata, apice corneo, sutura impressa. Anfractus 10, *convexiusculi; ultimus regulariter costulatus, basi subcristatus. Apertura late ovata, parvula, intus albâ, lamella supera parva, infera immersa, distincta; lunella obsoleta; plica palatalis unica, supera, conspicua, columellari occulta. Perist. solutum, continuum, expansiusculum.*

Diam. 3; *altit.* 13 *millim.*

Diam. vert. apert. 2,5; *transv.* 2 *millim.*

Je m'étais attendu à trouver à Corfou la vraie *Cl. senilis* (Icon. T. 1, N° 248, 249), que la plupart des auteurs y placent, et fus surpris d'y rencontrer comme espèce dominante, répandue sur tous les rochers de la côte orientale, une coquille bien plus petite, 13^{mm} au plus, et qui s'en distingue sous plusieurs rapports. La forme bien plus svelte, la couleur cendrée, les tours assez convexes, la costulation régulière du dernier tour, la lamelle inférieure, quoique enfoncée, bien marquée, l'en séparent. D'abord j'avais cru reconnaître la *C. cinerascens* Küst. (Chemn. 2. Ed. Claus. T. 9, fig. 37), mais la nuque comprimée et non obtuse ne permet pas de rapprochement. En donnant au reste à la coquille de Corfou un nom particulier, je ne veux que désigner un ensemble de caractères bien constants, mais ne prétends point prononcer sur la valeur de ses affinités avec la vraie *senilis*, dont elle pourrait être une variété limite, tout à la fois boréale et insulaire. Cette dernière se trouvant en masse sur plusieurs autres des îles ioniennes; c'est sans doute par une extension abusive qu'on l'a également transportée à Corfou.

25. Clausilia castrensis Parr.

Dans l'intérieur de l'Ile, p. ex. à Coropiscopus, ainsi que vers la côte occidentale, à Ducades et Palaeocastrizza, domine une autre coquille, qui par sa forme, sa grandeur et les caractères de la bouche coïncide avec la précédente, mais qui s'en distingue par quelques caractères en apparence faibles, mais que je n'ai pas vu transiter. Je les ai fait ressortir dans la diagnose suivante:

T. vix rimata, fusiformis, lacteo-alba, sublaevigata, leviter costulata. Spira subat-

tenuata; *apice violaceo-corneo*, *sutura impressa*. *Anfractus* 10 — 11, *convexiusculi*, *angusti*; *medii costulis interdum subdeletis*, *rare corneo maculati*; *ultimus costulatus*, *basi subcristatus*. *Apertura late ovata*, *parvula*, *intus flavescens*, *lamella supera parva*, *infera immersa distincta*; *lunella obsoleta*; *plica palatali unica*, *supera conspicua*; *columellari inconspicua*. *Perist. solutum*, *continuum*, *expansiusculum*.

Diam. 3; *altit.* 13 *millim.*

Diam. vert. apert. 2,5; *transv.* 2 *millim.*

Le nom de *castrensis* Parr. a été donné à des exemplaires, où les parties cornées dominent, mais qui appartiennent bien à notre espèce.

26. Cyclostoma elegans Lam.

Grandeur moyenne, coloration marquée. Se trouve partout entre les pierres et sous les broussailles.

27. Pomatias tesselatum Rossm.

Cette espèce, d'une couleur cendrée et fortement costulée, est bien décrite et figurée par M. Rossmaessler, Icon. I. T. 28, N° 404, seulement la spire est en moyenne plus élevée. Elle varie du reste beaucoup en grandeur de 5 à 10^{mm} et ne présente pas souvent des séries de taches jaunâtres bien distinctes. On la trouve partout en abondance, surtout sur les rochers calcaires exposés.

28. Pomatias maculatum Drap.

J'ai trouvé à Coropiscopus, à côté de l'espèce dominante, sous la mousse qui recouvrait des rochers de grès tertiaires, quelques exemplaires d'une petite espèce (de 6^{mm} seulement), qui se distingue par ses tours plus cylindriques, sa pointe un peu acuminée, sa couleur foncée, obscurement maculée. Elle ap-

partient évidemment à l'espèce si connue dans les pays septentrionaux et qu'on a retrouvée jusqu'en Dalmatie (Lesina p. ex.). Corfou serait un point encore plus méridional.

29. Ancylus fluviatilis Müll.

N'ayant pas eu le temps de visiter le petit lac d'eau douce de Scripero, mes observations sur les coquilles lacustres sont très-restreintes et se bornent à 3 petites espèces, trouvées au-dessus de Benizze à l'endroit même où les sources, qu'on conduit à la ville, sortent des rochers calcaires du M^t St. Decca. La première est un petit Ancylus que je ne puis distinguer des jeunes exemplaires de l'espèce du Nord.

30. Paludinella minutissima F. Schmidt.

C'est bien l'espèce la plus petite, ne mesurant guère qu'un millimètre. Le type se trouve dans les sources aux environs de Laibach.

31. Neritina boetica Lam.

Tous les exemplaires sont jeunes, mais ils paraissent s'accorder avec cette espèce, depuis longtemps connue.

II. ILE DE CÉFALONIE.

M. Schläfli et moi avons passé 5 jours en Céfalonie; nous les employâmes en grande partie à explorer la partie montagneuse de l'Ile, qui nous promettait une récolte plus caractéristique que la contrée des collines ou le littoral de la mer. Ainsi notre catalogue n'est un peu complet que pour l'intérieur de l'Ile.

1. Vitrina Draparnaldi Cuv.

Sous les pierres à la montagne du M^{te} Nero se

trouve une Vitrine qui, à juger d'après les exemplaires assez défectueux que nous avons trouvés, me paraît appartenir à l'espèce de Cuvier. Cette détermination reste toutefois un peu douteuse.

2. Helix vermiculata Müll.

Aux environs d'Argostoti, dans les plantations. La forme est la typique, le dessin est brun-clair.

3. Helix ambigua Ziegl. var. *borealis* Mss.

C'est tout-à-fait la coquille de Corfou, seulement un peu plus petite et plus calcaire. Personne ne la confondra ni avec l'*H. grisea* Lin., ni avec la *melanostoma* Drap. Elle se trouve fréquemment sous les broussailles et chardons des pentes pierreuses et rocheuses, p. ex. au-dessus de Kraïna et de Drapano.

4. Helix Olivieri Fer. var. *parumcincta* Parr.

En très-grand nombre sur les pentes pierreuses des montagnes, collée aux tiges des plantes ou aux rochers. Le test assez mince, corné-clair, les bandes blanchâtres peu marquées. Il est curieux que sur des centaines de cette espèce nous n'ayons pas rencontré une seule *H. carthusiana* Müll.

Vers le haut du M^te^ Nero, entre 3 et 4000 pieds, les dimensions diminuent jusqu'à 10^mm^ et moins, et les bandes s'effacent presqu'entièrement; mais c'est bien toujours la même espèce.

5. Helix subzonata Mss.

T. umbilicata, orbiculato-convexa, obscure-cornea, fascia pallidiori dorsali sub altera obscura ornata, striata, granulis minutissimis, obsolete piliferis, late inserta. Spira convexiuscula; sutura impressa. Anfractus 5, *regulares. convexiusculi; ultimus pilis defectis, antice paulo descendens. Apertura lunato-rotundata, transverse vix latior, intus grisea, fascia*

perspicua. Perist. albidum breviter reflexum, subincrassatum; marginibus subapproximatis, basali arcuato.
Diam. maj. 23; *min.* 19; *altit.* 14 *millim.*
Rat. apert. 10 : 13. — *Rat. anfr.* 1 : 2.

Cette belle espèce ne se range sous aucune des nombreuses formes de l'Illyrie et de la Dalmatie et paraît jouer dans les contrées, qui suivent au midi, un rôle important. La grandeur de la coquille, l'ouverture de l'ombilic, la forme de l'ouverture etc. coïncident parfaitement avec l'*H. zonata* Stud. des Alpes Suisses et Piémontaises, avec laquelle il serait facile de la confondre. Cependant en somme notre coquille est un peu plus globuleuse, sa couleur est plus foncée, la bande claire plus visible, le test plus solide, la surface surtout couverte de petites marques, portant à l'état jeune de petits poils crochus, qui se perdent sur les derniers tours ou avec l'âge, presqu'entièrement. L'*H. zonata* n'en a montré jamais la moindre trace.

Nous l'avons rencontrée sous les pierres couvertes de mousses et dans les fentes obscures, surtout dans la région des pins au M^te^ Nero. Sa grandeur varie selon les localités de 20 à 26^mm^.

6. Helix corcyrensis Partsch. var. *cefalonica* Mss.

T. paulo minor, apertura angustior, falciformis, marginibus callo tenui, ad superi insertionem densiori, junctis.

Malgré la distance géographique, la différence d'avec l'espèce typique de Corfou se borne à peu de chose, à un faible rétrécissement de l'ouverture, dont les deux côtés deviennent presque parallèles, et à une callosité à peine distincte, reliant les deux bords et se condensant supérieurement en une tache blanchâtre.

Cette espèce se trouve fréquemment sous les pierres isolées, reposant sur la terre, aux environs d'Ar-

gostoli, aussi bien que dans l'intérieur jusque sur les hauteurs, p. ex. à Frangata et Grisata.

7. Helix lens Fer.

Voilà une des espèces classiques pour la Grèce, qui se trouve à Céfalonie en immense quantité, avec tous les caractères typiques (Rossm., Icon. II. T. 52, N° 450). Bien plus fréquente que la précédente, elle a cependant les mêmes allures et se mêle à elle sous les mêmes pierres, sans le moindre indice de transition. Il est donc prouvé que ces deux espèces sont parfaitement indépendantes et ne sont point liées entre elles par un rapport de substitution géographique.

8. Helix meridionalis Parr.

Sur les pentes pierreuses, qui plongent dans la baie de Lixuri et d'Argostoli, se trouve la même forme que j'ai mentionné pour Corfou, seulement les grands individus sont rares, et les petits dominants. Les uns comme les autres ont une lèvre intérieure; ici, comme dans plusieurs Helicelles, ce caractère n'est plus l'indice du terme de l'accroissement, mais d'un repos dans l'activité du développement, pouvant dépendre de la saison ou de l'activité génératrice de l'animal.

9. Helix instabilis Ziegl.

Cette espèce, très bien représentée par M. Rossmaessler (Icon. II. T. 38, N° 518) et considérée par lui comme variété de l'*H. ericetorum* Linn., provient originairement des plaines arides de la Gallicie et de la frontière militaire. A Céfalonie elle paraît n'occuper que les régions élevées du M^te^ Nero, où elle se cache dans les petits îlots de gazon ou sous les touffes de genièvres, qui çà et là couvrent le terrain aride. Les plus grands individus sont ordinairement blancs, les jeunes souvent recouverts inférieurement de 3 à 4 lignes brunes.

10. Bulimus acutus Drap.

Comme toujours, dans le voisinage de la mer.

11. Bulimus cefalonicus Mss.

T. rimata, oblongo-conica, irregulariter rugoso-striata, albida, striis et maculis impressis corneis interrupta. Spira regularis, apice obtusiusculo. Anfractus 7, *convexiusculi; primi rufo-cornei; ultimus* 1/3 *longitudinis æquans. Apertura lunato-ovalis, intus grisea; columella arcuata. Perist. acutum, vix patulum, intus late albo-labiatum; marginibus callo tenui albido junctis; columellari breviter reflexo, versum dextrum incurvato.*

Diam. maj. 6; *min.* 5; *altit.* 16 *millim.*

Rot. apert. 5 : 7. *Rot. anfr.* 1 : 3.

Ce joli Bulime appartient à la région des sapins, où il se trouve sous les broussailles et parmi les pierres. Je ne puis l'associer à aucune des espèces décrites; mais il se place pour la forme entre le *B. montanus* Drap. et le *B. tener* Ziegl. Il est plus élevé que le premier et moins conique que le second, et diffère des deux par sa surface rudement striée, sans granulations, ni lignes décurrentes, et par ses stries calcaires alternant sur les derniers tours avec des stries et taches corné-foncées. Le bord de l'ouverture n'est que peu évasé, pas réfléchi comme dans le *montanus*, et bordé intérieurement, du moins dans les individus adultes, d'une large mais faible lèvre blanche. La columelle ne tend pas à la ligne droite, et son bord, peu réfléchi sur la perforation, se recourbe un peu vers l'insertion du bord droit.

Ne connaissant le *Bul. græcus* Beck que par la courte diagnose qu'en donne l'auteur (Ind. pag. 12, N° 50), je ne puis la comparer au nôtre; cependant

les expressions *glabra*, *tenuis*, *fragilis*, *corneo-rubescens* ne s'y appliquent pas.

12. Chondrus pupa Lin. var. *grandis* Mss.

major, 18 *millim. attingens*, *margine dextro in tertia supera*, *paulo inflexo*, *intus densiori*, *tuberculo parietali transverse elongato.*

J'ai rarement vu des exemplaires plus grands et plus développés de cette espèce, que ceux qui se trouvent en nombre sous les pierres et rocailles, qui couvrent les pentes arides à l'Est des baies d'Argostoli et de Lixuri. Le bord droit est un peu infléchi vers le haut et s'épaissit intérieurement; le tubercule, à côté de son insertion, se prolonge comme bord de la callosité pariétale.

13. Pupa Philippii Cantr. var. *exigua* Mss.

C'est identiquement la même forme que celle de Corfou. Et ici également nous n'avons pu découvrir aucune autre espèce, ni de Chondrus dentifères, ni de Pupas proprement dites, ce qui certainement est un trait caractéristique des îles Ioniennes et probablement des contrées voisines.

14. Azeca integra Mss.

T. subrimata, *cylindraceo-ovata*, *pallide corneo-fulva*, *splendida*, *pellucida. Spira summo obtuso*, *sutura plana*, *linea albida marginata. Anfractus* $7\,1/2$, *plani*, *primi convexiusculi*; *ultimus* $1/4$ *longitudinis vix superans. Apertura parvula*, *oblique semi circularis*; *columella recta*, *nec truncata*, *nec denticulata. Perist. continuum*, *album*, *filiforme*, *brevissime reflexum*; *margine dextro æqualiter curvato*; *columellari plane emergente*, *subcalloso*; *parietali filiformi*, *sub insertione marginis recti*, *cum denticulo elongato abrupte terminato.*

Diam. 2 1/3; *altit.* 5 1/2 *millim.*

Rat. apert. 1 : 1. *Rat. anfr.* 1 : 5.

Cette charmante espèce, qui n'est pas fréquente, a les habitudes de la *Cionella lubrica* et se trouve sous les pierres, entre les herbes, dans toute l'Ile. Elle se rapproche de l'*A. pupæformis* Cantr. (*dentiens* Rossm., Icon. I, N° 655), mais en diffère essentiellement par un ensemble marqué de caractères. Elle est plus petite, bien plus cylindrique; l'ouverture n'est pas allongée, de sorte que le bord droit forme un quart de cercle régulier; la columelle n'a pas de troncature dentiforme; le bord columellaire se relève plus fortement, d'où résulte une trace de fente ombilicale, puis il se continue en une callosité presque détachée, qui se termine abruptement au-dessous de l'insertion du bord droit, qu'elle n'atteind pas.

15. Glandina depressa Mss.

Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai dit de cette espèce à l'endroit de Corfou. Les exemplaires de Céfalonie sont moins grands, 30^{mm} au plus, mais c'est la même coquille, fortement enroulée et à dernier tour aplati latéralement. Elle vit en quantité entre les débris des rochers et les pierres des vieux murs dans toute l'Ile. Nous l'avons recueillie à l'état vivant dans des coins ombragés, jusqu'aprés 10 heures du matin.

16. Clausilia papillaris Drap.

Elle n'est pas fréquente, mais conforme au type.

17. Clausilia contaminata Ziegl.

Cette belle espèce, une des plus considérables du genre, est fort bien figurée dans la sec. Edit. de Chemn. Clausil. T. 9, fig. 20 — 22. On l'indique de la Dalmatie (Küster) et de Corfou (Rossmaessler), où malgré bien des recherches je n'ai pu la découvrir,

ce qui me fait penser que, comme pour la *Cl. senilis*, l'on a appliquée à la principale des îles ioniennes, ce qui n'est vrai que pour quelques-unes des autres îles. A Céfalonie cette espèce pullule, à proprement parler, sur tous les rochers de l'intérieur de l'île et s'élève jusqu'à la sommité du M^te^ Nero, passé 4000 pieds, en diminuant un peu en grandeur. La forme épaisse et lourde, la couleur plombée, le bord extrêmement épais, la lamelle supérieure rudimentaire, l'inférieur également presque insensible, le pli supérieur seul visible, la caractérisent aisément. Les autres caractères, qu'indiquent les diagnoses, ne sont pas aussi persistants et permettent de former deux variétés.

18. Clausilia contaminata var. *lactea* Ziegl.

alba, apertura trapezoidali, coarctata, perist. rassissimo, reflexo.

Cette forme, qui cependant tient à la forme typique par des passages insensibles, est la vraie *C. lactea* Z., que M. Rossmaessler indique également de Corfou et ne figure (Icon. II. T. 48, N° 616) qu'à l'état peu développé. Bien adulte, elle a un péristome encore plus épais et plus retroussé que la forme typique, lequel souvent rétrécit singulièrement l'ouverture. Nous l'avons rencontrée sur la route de Samos.

19. Clausilia contaminata Z. var. *soluta* Mss.

gracilior, tenue striolata, apertura ovalis, perist. minus incrassato, continuo, subsoluto.

Nous avons rencontré cette forme, qui est un développement plus modéré du type, sur le haut de la crête qui aboutit au M^te^ Nero. Elle se rapproche à quelques égards de la *C. hellenica* Küst., que je ne connais toutefois que par la description et par la figure de l'auteur (Chemn. 2. Ed. p. 88. T. 9, fig. 41 — 44),

cependant la défectuosité des lamelles et l'absence d'un plis columellaire visible l'en distinguent.

20. Clausilia senilis Ziegl.

De même que de la *C. contaminata*, Céfalonie est la patrie classique de la *C. senilis* Ziegl., seulement l'une occupe tout l'intérieur, tandis que l'autre se borne au bas-pays et à toutes les pentes qui regardent la mer. La vraie *senilis*, parfaitement rendue par M. Rossmaessler, Icon. I. T. 18, N° 248, 249, se trouve collée par milliers aux rochers ou aux pierres des pentes arides, tournées vers la baie de Lixuri. Les plus grands exemplaires ont 18^{mm} de longueur sur 5 d'épaisseur. Le dernier tour au côté dorsal présente des costulations distantes et irrégulières, mais qui se régularisent en se rapprochant du bord de l'ouverture. — Aux environs d'Argostoli la grandeur se réduit en moyenne à 12 à 14^{mm}; en même temps la forme est moins ventrue et le dernier tour moins irrégulièrement costulé. Cependant on observe tant de passages de l'une des formes à l'autre, et cela en un même lieu, qu'il n'est pas permis de les séparer comme variétés. Mais il est important de remarquer, que même les individus les plus faibles et les plus grêles ne prennent pas le caractère de l'espèce corfiote, que nous avons nommée *C. corcyrensis*.

21. Clausilia castrensis Parr.

Parcontre il y a identité presque parfaite entre les exemplaires de cette espèce provenant de Céfalonie et ceux de Corfou. Les premiers sont en moyenne une idée plus grands, la costulation est un peu moins accusée, quoique toujours sensible, la surface plus brillante, la couleur rouge-cornée restreinte à la pointe — ces différences sont si minimes, qu'elles ne suffisent guère à constituer une bonne variété.

22. Cyclostoma elegans Lam.

Assez grand, mais parfaitement conforme au type.

23. Pomatias tesselatum Rossm. var. *grisea* Mss.

T. paulo minor, obscure grisea, costulis tenuibus confertis, perist. minus expanso.

Cette forme joue dans toute l'Ile de Céfalonie le même rôle et a les mêmes allures que le vrai *tesselatum* à Corfou. Malgré la couleur moins cendrée et le moindre développement des costules et du péristome il n'y a, ce me semble, pas de motifs suffisants pour en former deux espèces; certains individus même coïncident presqu'entièrement.

24. Pomatias maculatum Drap.

Nous retrouvons cette espèce comme à Corfou, à Céfalonie; elle est bien caractérisée, mais extrêmement rare.

III. LE LITTORAL DE L'EPIRE.

M. Schläfli a traversé le versant littoral de l'Epire sur deux lignes différentes, d'abord en coupant de Janina droit à l'Ouest sur Sayades, vis-à-vis de Corfou, à travers diverses chaînes calcaires qui courrent dans la direction de la côte, — puis en revenant de Prévésa à Janina par le chemin bien plus facile que suit le courrier et qui forme la seule communication fréquentée et régulière avec l'intérieur de l'Epire. Nous réunissons les objets qui proviennent de ces deux routes, puisqu'ils se complètent en quelque sorte, en se rapportant les uns à un terrain aride et sauvage, les autres à un sol plus ou moins fertile et couvert de végétation. (Fortsetzung folgt.)

Auflösung der Gleichungen des 2., 3. und 4. Grades mit complexen Coefficienten.

Von W. Denzler.

Als ich vor vier Jahren den Entschluss fasste, die analytischen Gesetze in Beziehung auf complexe Zahlen zu untersuchen, wurde mir gar bald die Nothwendigkeit klar, den vieldeutigen Grössen Indices hinzuzufügen. Dadurch allein wurde es möglich, die Rechnung mit vieldeutigen Grössen auf eine solche mit eindeutigen zu reduciren und gesonderte Gleichungen*) herzustellen, die nach meiner Ansicht vorzugsweise geeignet sind, den wissenschaftlichen Anforderungen an analytische Gleichungen ein Genüge zu leisten. Dass man solcher Gleichungen schon bei der Auflösung der Gleichungen bedarf, wenn man nämlich die zusammengehörigen Wurzelwerthe a priori bestimmen will, wird das Folgende zeigen, wodurch die Aufgabe gelöst werden soll, für je eine Gleichung des 2., 3. und 4. Grades einen Ausdruck zu finden, der in allen möglichen Fällen die sämmtlichen Wurzeln sofort in der Form complexer Zahlen auf eine völlig bestimmte Weise gibt:

§. 1.

Vorerst müssen wir uns erlauben, an folgende Erklärungen und Lehrsätze aus Nr. 113—116 der Zürcher-Mittheilungen zu erinnern, wobei wir mit a, b, k, k, einwerthige reelle Zahlen mit i und —i aber die beiden Werthe von $\sqrt{-1}$ andeuten wollen:

*) In den Zürcher-Mittheilungen Nr. 113—116 habe ich bereits eine ziemliche Anzahl solcher Gleichungen mitgetheilt.

mod. $(a + b\,i)$ bezeichnet die absolute Zahl, deren Quadrat $= a^2 + b^2$ ist.

arg. $(a + b\,i)$ bezeichnet den einzigen Bogen, der entweder $= \pi$ oder zwischen π und $-\pi$ liegt, dessen Cosinus $= a :$ mod. $(a+bi)$ und dessen Sin. $= b :$ mod. $(a+bi)$.

$\mathrm{l}\,r$, wo r eine absolute Zahl, bedeutet die reelle Zahl, mit der e oder 2,718 . . . potenzirt, r gibt.

$E^{k+k,i}$ bedeutet die Exponentialreihe $\left[1+k+k,i+\frac{1}{1.2}(k+k,j)^2+\cdot\cdot\cdot\cdot\right]$. Bekanntlich ist $E^{a+bi} \cdot E^{k+k,i} = E^{a+bi+k+k,i}$.

log. $(a + bi) = l$ mod. $(a + bi) + [2\gamma\pi + \arg.\ (a + bi)]i$, wo γ die 0 und jede positive oder negative ganze Zahl zu ihren Werthen hat.

${}_\tau\log.\ (a + bi)$, wo τ eindeutig und entweder die 0, oder dann irgend eine positive oder negative ganze Zahl darstellt, bezeichnet denjenigen speciellen Werth von log. $(a + bi)$, der $= l$ mod. $(a + bi) + [2\tau\pi + \arg.\ (a + bi)]i$ ist. ${}_o\log.\ r$ ist somit $= lr$, wenn r positiv.

$(a + bi)^{k+k,i} = E^{(k+k,i)\log(a+bi)}$.

${}_\tau(a + bi)^{k+k,i}$ bedeutet den speciellen Werth $E^{(k+k,i)\,{}_\tau\log.(a+bi)}$ von $E^{(k+k,i)\log.(a+bi)}$. Es ist daher ${}_o e^{k+k,i} = E^{k+k,i}$ Nach der bereits angeführten Gleichung, welche die Verwandlung von ${}_\tau\log.\ (a + bi)$ in eine Complexe lehrt, lässt sich $(k + k,i)\log.\ (a + bi)$ in eine Complexe verwandeln. Setzen wir diese $= p + qi$, so ist ${}_o e^p\ (\cos q + i \sin q) = (a + bi)^{k+k,i}$.

$\sqrt[k+k,i]{a + bi}$ ist mit der Potenz ${}_\tau(a + bi)^{\frac{1}{k+k,i}}$ gleichbedeutend. Es ist daher ${}_o\sqrt[3]{16} = 4 = {}_o\sqrt[3]{64}$ und ${}_1\sqrt[3]{16} = -4 = {}_1\sqrt[3]{-64}$.

arc. cos a bezeichnet, wenn $a^2 \leqq 1$, den einzigen positiven π nicht übersteigenden Bogen, dessen Cosinus $= a$.

r_b bezeichnet die reelle, jedoch nicht gebrochene Zahl, für welche die Summe $2\pi r_b + b$ entweder $= \pi$, oder dann zu einem Bogen wird, der zwischen π und

$-\pi$ liegt. So ist z. B. $\mathfrak{r}_{-\pi} = 1$, $\mathfrak{r}_{\pi} = 0$,

$\mathfrak{r}_{-\frac{1}{4}\pi} = +1$, $\mathfrak{r}_{\arg.(-3+i)+\arg i} = -1$.

$\underset{\smile}{a}$ bedeutet $+1$, wenn a positiv oder 0, dagegen -1, wenn a negativ ist. Es ist z. B. $\arg.(a + bi) = \underset{\smile}{b} \arg.\cos \frac{a}{{}_0\sqrt{a^2+b^2}}$.

§. 2.

Bezeichnen a, b, a_1 und b_1 reelle Zahlen, 0 nicht ausgeschlossen, hingegen i und $-i$ die beiden Werthe von $\sqrt{-1}$ und bedeutet endlich τ eine Zahl, welche 0 und jede positive oder negative ganze Zahl zu ihren Werthen hat, so folgt aus der Gleichung:

$$x^2 + (a + bi)\,x + a_1 + b_1 i = 0. \qquad 1)$$

die vollkommene Gleichung:

$$x = \tfrac{1}{2}\left[-a + {}_\tau\sqrt{\tfrac{1}{2}(a^2-b^2-4a_1) + \tfrac{1}{2}{}_0\sqrt{(a^2-b^2-4a_1)^2+(2ab-4b_1)^2}}\right] +$$
$$+\tfrac{1}{2}i\left[-b + {}_\tau\sqrt{-\tfrac{1}{2}(a^2-b^2-4a_1) + \tfrac{1}{2}{}_0\sqrt{(a^2-b^2-4a_1)^2+(2ab-4b_1)^2}}\right] \qquad 2).$$

d. h. die sämmtlichen Werthe des 2. Theils dieser Gleichung sind Wurzeln von der Gleichung 1) und umgekehrt.

Zur Begründung dieser Behauptung hat man nur zu bedenken, dass wenn man in dem 2. Theil der Gleichung 2) dem τ die 0 und nachher 1 substituirt, 2 Werthe erhalten werden, mit welchen alle übrigen aus andern Substitutionen für τ hervorgehenden Werthe coincidiren, und dass, wie sehr leicht zu finden, die Summe jener 2 Werthe $= -(a + bi)$, die wir mit x_0 und x_1 bezeichnen wollen, hingegen ihr Produkt $= a_1 + b_1 i$, mithin $(x - x_0)(x - x_1) = x^2 + (a + bi)\,x + a_1 + b_1 i$ ist.

Zur Herstellung des Ausdruckes für x, der die Form $p + qi$ hat, wo p und q reell, war die Umformung eines Radikals mit einem complexen Radikanden in eine Complexe nothwendig. Wir fanden hiebei folgende gesonderte Gleichung:

$${}_\tau\sqrt{a + bi} = {}_\tau\sqrt{\tfrac{1}{2}(a + {}_0\sqrt{a^2+b^2})} + \underset{\smile}{b}\, i\, {}_\tau\sqrt{-\tfrac{1}{2}(-a + {}_0\sqrt{a^2+b^2})} \qquad 3)$$

wo a, b, τ und i die im Eingange dieses §. erwähnte Bedeutung haben. Die Richtigkeit dieser Gleichung wird sofort erkannt, wenn sie für irgend einen Werth von τ, z. B. für $t = 0$, bewiesen ist. In diesem Falle findet man zunächst ohne Schwierigkeit, dass

$$\sqrt[0]{\tfrac{1}{2}(a + \sqrt[0]{a^2+a^2})} + \underset{\smile}{b}i \sqrt[0]{\tfrac{1}{2}(-a + \sqrt[0]{a^2+b^2})}$$

quadrirt $a + bi$ gibt, mithin ein Werth von $\sqrt{a + bi}$ ist; und wir zeigen daher nur noch, dass diese Summe den besondern Werth $\sqrt[0]{a + bi}$ von $\sqrt{a + bi}$ ausdrückt.

Es ist, wenn $a + bi$ nicht $= 0$,

$$\sqrt[1]{a+bi} = E^{\frac{1}{2}\log(a+bi)} = E^{\frac{1}{2}\,l\,\mathrm{mod.}(a+bi)+\left[\pi+\frac{1}{2}\arg.(a+bi)\right]i}$$

$$= \sqrt[4]{a^2+b^2}\left[\cos\left[\pi+\tfrac{1}{2}\arg.(a+bi)\right]+i\sin\left[\pi+\tfrac{1}{2}\arg.(a+bi)\right]\right]$$

Ist nun $\cos\left[\pi + \frac{1}{2}\arg.(a + bi)\right] = 0$, so muss nothwendig, da $a^2 + b^2$ nicht 0 und arg. $(a + bi)$, entweder π oder zwischen π und $-\pi$, $b = 0$ und a negativ sein. Aber in diesem Falle ist der Faktor von i in der dem Radikal $\sqrt[1]{a + bi}$ gleichen Complexen negativ, während der Faktor von i in der in Untersuchung stehenden Summe positiv ist. In jedem andern Falle aber würde der reelle Bestandtheil in der Complexen, die $= \sqrt[1]{a + bi}$, negativ sein, während der reelle Bestandtheil in der fraglichen Summe positiv ist. Wenn demnach $a^2 + b^2 > 0$, so ist diese Summe zwar ein Werth von $\sqrt{a + bi}$, aber nicht der besondere Werth $\sqrt[1]{a + bi}$, woraus sich ohne Mühe folgern lässt, dass sie nur den Werth $\sqrt[0]{a + bi}$ ausdrücken kann. – Sind aber a und b Nullen, so ist jeder der beiden Theile der Gleichung 3) $= 0$.

§. 3.

Ehe wir zur Auflösung der Gleichungen des 3. Grades übergehen können, haben wir folgende Lehrsätze zu beweisen:

A. Bezeichnen a, b, a_1, b_1, k und k_1 reelle Zahlen, 0 nicht nicht ausgeschlossen, τ und τ_1 aber nur positive oder negative ganze Zahlen, 0 inclusive, so hat man die gesonderte Gleichung:

$$_{\tau}(a+bi)^{k+k,i} \cdot {}_{\tau_1}(a_1+b_1i)^{k+k,i} = {}_{\tau+\tau_1-\mu}[(a+bi)(a_1+b_1i)]^{k+k,i} \quad 4)$$

wo $\mu = {}^{\Gamma}_{\arg(a+bi)+\arg(a,+b,i)}$

jedoch nur in folgenden Fällen:

1) wenn weder $a+bi$ noch $a,+b,i = 0$
2) wenn in dem Falle, da $a+b$ oder $a,+b,i = 0$, k positiv ist.

Ueberdiess ist, wenn weder $a+bi$ noch $a,+b,i = 0$:

$${}^{\Gamma}_{\arg(a+bi)+\arg(a,+b,i)} = -\tfrac{1}{8}[b+b_1]\left([1+-a^2-a,^2\ a\ a,][1-b\ a\ b\ (a^2b,^2-a,^2b^2)]+[1-a,][1-a]\right) \quad 5)$$

B. Es ist bei derselben Bedeutung von a und b in jedem Falle

$$\lambda\sqrt[3]{(a+bi)^3} = a+bi, \text{ wo } \lambda = -{}^{\Gamma}_{3\arg(a+bi)} \quad 6)$$

und, wenn $a+bi$ nicht $= 0$:

$$-{}^{\Gamma}_{3\arg(a+bi)} = b\left[\tfrac{1}{2}(1+-a)+\tfrac{1}{4}(1--a)(1-b(3a^2-b^2)b)\right] \quad 7)$$

Beweis zu A.

Nach Definitionen und Lehrsätzen, die theils im §. 1 angeführt, theils allgemein bekannt sind, bestehen. wenn weder $a+bi$ noch $a_1+b_1i = 0$, folgende Gleicheiten:

$$_{\tau}(a+bi)^{k+k_1i} \cdot {}_{\tau}(a_1+b_1i)^{k+k_1i} =$$
$$= E^{(k+k_1i)[\tau\log(a+bi)+\tau_1\log(a_1+b_1i)]} =$$
$$= E^{(k+k,i)\left(1\bmod[(a+bi)(a,+b,i)]+i[2(\tau+\tau,)\pi+\arg(a,+b,i)]\right)}$$

Ferner ist aus denselben Gründen:

$$\tau+\tau_1-\mu[(a+bi)(a_1+b_1i)]^{k+k_1i} =$$
$$= E^{(k+k,i)\left(1\bmod[(a+bi)(a,+b,i)]+i[2(\tau+\tau,-\mu)\pi+\arg[(a+bi)(a,-b,i)]]\right)}$$

Nun ist der zweite Theil dieser letztern Gleichung gleichwerthig mit dem Ausdrucke 8), da, wie leicht einzusehen,

$\arg[(a + bi)(a_, + b_,i)] = \arg(a + bi) + \arg(a_, + b_,i) + r\arg(a + bi) + \arg(a_, + b_,i)$. Es bleibt somit für den Fall, da weder $a + bi$ noch $a_, + b_, = 0$, nur noch die Existenz der Gleichung 5) zu zeigen übrig.

Von dieser überzeugt man sich sehr leicht auf folgende Weise: Sucht man alle möglichen Fälle auf, in welchen der erste Theil der Gleichung 5) nicht 0, so wird man stets diesen ersten Theil mit dem zweiten von demselben Werthe finden, während der zweite Theil in allen übrigen Fällen $= 0$ ist. Ist z. B. jede der 3 Zahlen b, b, und a negativ, a, positiv und der absolute Werth $\frac{b}{a}$ gleich oder kleiner als derjenige von $\frac{b_,}{a_,}$, so folgt aus einer äusserst einfachen geometrischen Betrachtung der Gauss'schen Zahlbilder von $a + bi$ und $a_, + b_,i$, dass in diesem Falle der erste Theil der Gleichung 5) $= +1$; und diesen Werth gibt auch der zweite Theil, da jetzt $[1 - \underset{\smile}{a_,}][1 - \underset{\smile}{a}] = 0$, $\underset{\smile}{b} + \underset{\smile}{b_,} = -2$, $1 + -\underset{\smile}{a^2 - a_,^2}\,\underset{\smile}{a}\,\underset{\smile}{a_,} = 2$, ferner $\underset{\smile}{b} = -1$, $\underset{\smile}{a}\,\underset{\smile}{b} = +1$, $\underset{\smile}{a^2b_,^2 - a_,^2b^2} = +1$, weil eben dem absoluten Werthe nach $\frac{b}{a} \lessgtr \frac{b_,}{a_,}$, mithin $1 - \underset{\smile}{b}\,\underset{\smile}{a}\,\underset{\smile}{b}\,\underset{\smile}{(a^2b_,^2 - a_,^2b^2)} = 2$ ist. Wäre aber unter übrigens gleichen Umständen der absolute Werth von $\frac{b}{a}$ grösser als der von $\frac{b_,}{a_,}$, so würde dieselbe Betrachtung zu dem Werthe 0 für den ersten Theil der 5) führen, und der zweite Theil ebenfalls 0 sein, weil in diesem letztern Falle nicht blos $(1 - \underset{\smile}{a})(1 - \underset{\smile}{a_1})$, sondern auch $[1 - \underset{\smile}{b}\,\underset{\smile}{a}\,\underset{\smile}{b}\,\underset{\smile}{(a^2b_1^2 - a_1^2b^2)}] = 0$ wäre. Beide Theile der Gleichung 5) geben ferner sofort den Werth -1, wenn $b = b_, = 0$ und a wie a, negativ ist; u. s. f.*)

---

*) Es ist kaum nothwendig noch zu bemerken, dass beim Gebrauch der Gleichung 5) nur dann zu ermitteln ist, ob $a^2b_,^2 - a_,^2b^2$ positiv oder negativ oder 0 ist, wenn man bereits $\underset{\smile}{b} + \underset{\smile}{b_1}$ und $1 + -\underset{\smile}{a^2 - a_,^2}\,\underset{\smile}{a}\,\underset{\smile}{a_1}$ verschieden von 0 fand, und dass alsdann zum Zwecke jener Ermittelung nur die Differenz zwischen dem absoluten Werthe von ab, und dem von a,b auszuwerthen ist, wobei in

Ist nun a + bi oder $a_1 + b_1 i = 0$, so kann von dem Stattfinden der Gleichung 5) wegen der Unbestimmtheit von arg. 0 gar nicht und von der Richtigkeit der Gleichung 4) nur dann die Rede sein, wenn k positiv ist, weil sonst die Gleichung Rechnungsformen enthielte, die keine bestimmte Zahlen mehr darzustellen vermögen, und nur dann in einzelnen besondern Fällen eine bestimmte Bedeutung erhalten, wenn ihre Nachbarwerthe bestimmbar sind. Ist aber, wenn a + bi oder $a_1 + b_1 i = 0$, k positiv, dann ist jeder der beiden Theile der Gleichung 4) = 0 und zwar für jeden beliebig gewählten Werth von μ.

Anmerkung. Wie wir die Gleichung 4) bewiesen haben, genau so lässt sich der folgende allgemeinere Lehrsatz beweisen.

Bezeichnen a, a_1, $a_1 \ldots a_n$, b, b_1, $b_2 \ldots b_n$ reelle Zahlen, 0 nicht ausgeschlossen, hingegen τ, τ_1, $\tau_2 \ldots \tau_n$ positive oder negative ganze Zahlen, 0 inclusive, so hat man die gesonderte Gleichung:

$$\tau(a+bi)^{k+k,i} \cdot \tau_1(a_1+b_1 i)^{k+k,i} \cdot \ldots \cdot \tau_n(a_n+b_n i)^{k+k,i} =$$

$$= -\mu+\tau+\tau_1+\ldots\tau_n[(a+bi)(a_1+b_1 i)\cdot\ldots\cdot a_n+b_n i]^{k+k,i} \quad 9)$$

wo $\mu = r\arg(a+bi) + \arg(a_1+b_1 i) + \ldots \arg(a_n+b_n i)$.

Diese Gleichung findet immer Statt, wenn keine der Complexen a + bi $\ldots a_n + b_n i$ Null ist. Für den Fall aber, da von diesen n Complexen eine oder beliebig viele Nullen sind, muss k positiv sein, und jeder der beiden Theile der gesonderten Gleichung ist alsdann für jeden beliebig gewählten Werth von μ der Null gleich.

Beweis zu B.

Wenn a + bi = 0, so kann jeder Bogen, der zwischen π und $-\pi$ liegt oder $= \pi$ ist, als ein Werth von arg (a + bi) betrachtet werden und es hat daher $-r_3 \arg(a + bi)$ in diesem Falle die 3 Werthe 0, — 1 und + 1. Die Gleichung 7)

---

unendlich vielen Fällen ohne wirkliche Ausführung der Multiplication erkannt wird, ob die Differenz zwischen diesen absoluten Werthen positiv oder negativ oder 0 ist, um daraus sogleich auf die zu ermittelnde Eigenschaft von $a^2b_1^2 - a_1^2b^2$ zu schliessen.

existirt daher für diesen Fall nicht, wohl aber die Gleichung 6), da $\sqrt[3]{(a+bi)^3}$, wenn $a + bi = 0$, für jeden Werth von τ gleich 0 ist.

Ist aber $a + bi$ nicht $= 0$, so bestehen folgende Gleichungen:

$$\sqrt[3]{(a+bi)^3} = E^{\frac{1}{3}\tau \log (a+bi)^3} =$$

$$= E^{\frac{1}{3}\left(1 \bmod [(a+bi)^3] + 2\tau\pi i + i \arg [(a+bi)^3]\right)}$$

$$= E^{1 \bmod .(a+bi) + \frac{1}{3}i[2\tau\pi + 2\pi r_3 \arg(a+bi) + 3\arg(a+bi)]}$$

$$= \bmod .(a+bi) \cdot E^{i \arg(a+bi)} \cdot E^{\frac{2}{3}\pi i[\tau + r_3 \arg(a+bi)]}$$

$$= (a+bi) \cdot E^{\frac{2}{3}\pi i[\tau + r_3 \arg (a+bi)]}$$

Dieser letztere Ausdruck, den wir für $\sqrt[3]{(a+bi)^3}$ fanden, ist, wenn $\tau = -r_3 \arg (a+bi)$, offenbar $= a + bi$; und es bleibt somit nur noch die Prüfung der Gleichung 7) übrig, und zwar blos für den Fall, da $a + bi$ nicht 0. Suchen wir zu diesem Behufe alle möglichen Fälle auf, in welchen, wenn $a^2 + b^2 > 0$, $r_3 \arg (a+bi)$ nicht $= 0$, so finden wir in jedem dieser Fälle den ersten Theil von 7) mit dem zweiten Theil übereinstimmend, während in allen übrigen Fällen der zweite Theil wie der erste sich auf 0 zurückzieht. So ist z. B., wenn a positiv, b positiv und $\frac{b}{a} > \sqrt{3}$, mithin $3a^2 - b^2$ negativ, $\arg (a+bi)$ positiv und über $\frac{\pi}{3}$, daher $- r_3 \arg (a+bi) = + 1$. Aber auch der zweite Theil der 7) ist in diesem Falle, wie man sogleich sieht, $= + 1$.

§. 4.

Bezeichnen wieder a, b, a_1 und b_1 reelle Zahlen, 0 nicht ausgeschlossen, hingegen i und $-i$ die beiden Werthe von $\sqrt{-1}$ und bedeutet endlich τ eine Zahl, welche 0 und jede positive oder negative ganze Zahl zu ihren Werthen hat, so folgt aus der Gleichung

$$x^3 + (a + bi)x + a_1 + b_1 i = 0. \qquad 10)$$

die vollkommene Gleichung

$$\left.\begin{aligned} x = &\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha_1^2+\beta_1^2)}\,\cos\left[\tfrac{2}{3}(\gamma-\tau)\pi+\tfrac{1}{3}\underset{\sim}{\beta_1}\,\text{arc. cos}\,\sqrt[6]{\frac{\alpha_1}{\alpha_1^2+\beta_1^2}}\right]+\\ &+\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha^2+\beta^2)}\cos\left[\tfrac{2}{3}\tau\pi+\tfrac{1}{3}\underset{\sim}{\beta}\,\text{arc. cos}\,\sqrt[6]{\frac{\beta}{\alpha^2+\beta^2}}\right]+\\ &+i\left[\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha_1^2+\beta_1^2)}\sin\left[\tfrac{2}{3}(\gamma-\tau)\pi+\tfrac{1}{3}\underset{\sim}{\beta_1}\,\text{arc.cos}\,\sqrt[6]{\frac{\alpha_1}{\alpha_1^2+\beta_1^2}}\right]+\right.\\ &\left.+\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha^2+\beta^2)}\,\sin\left[\tfrac{2}{3}\tau\pi+\tfrac{1}{3}\underset{\sim}{\beta}\,\text{arc. cos}\,\sqrt[6]{\frac{\beta}{\alpha^2+\beta^2}}\right]\right] \end{aligned}\right\} 11)$$

wo die Bedeutung von α, β, α_1, β_1 und γ aus folgenden Gleichungen hervorgeht:

$$\gamma=-\tfrac{1}{8}[\underset{\sim}{\beta}+\underset{\sim}{\beta_1}]\left[[1+\underset{\sim}{-\alpha^2-\alpha_1^2}\,\underset{\sim}{\alpha\,\alpha_1}][1-\underset{\sim}{\beta\,\alpha\,\beta}(\alpha^2\beta_1^2-\alpha_1^2\beta^2)]+[1-\underset{\sim}{\alpha_1}][1-\underset{\sim}{\alpha}]\right]+$$
$$+\underset{\sim}{-b}\left[\tfrac{1}{2}[1+\underset{\sim}{a}]+\tfrac{1}{4}[1-\underset{\sim}{a}]\,[1-\underset{\sim}{b\,(b^2-3a^2)}\,\underset{\sim}{-b}]\right] \qquad 12)$$

$$\left.\begin{aligned} &\alpha=-a_1+s && \alpha_1=-a_1-s\\ &\beta=-b_1+\underset{\sim}{q}\,d && \beta_1=-b_1-\underset{\sim}{q}\,d\\ &s=\sqrt[6]{\tfrac{1}{2}p+\sqrt{p^2+q^2}} && d=\sqrt[6]{-\tfrac{1}{2}p+\sqrt{p^2+q^2}}\\ &p=a_1^2-b_1^2+\tfrac{4}{27}a^3-\tfrac{4}{9}\,a\,b^2\\ &q=2a_1b_1+\tfrac{4}{9}a^2b-\tfrac{4}{27}\,b^3 \end{aligned}\right\} 13)$$

Zur Bestimmung von γ kann man sich auch in jedem Falle folgender Gleichung bedienen:

$$\left.\begin{aligned} \gamma=\Gamma[&\underset{\sim}{\beta}\,\text{arc. cos}\,\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}+\underset{\sim}{\beta_1}\,\text{arc. cos}\,\sqrt{\frac{\alpha_1}{\alpha_1^2+\beta_1^2}}]+\\ &\underset{\sim}{-b}\left[\tfrac{1}{2}[1+\underset{\sim}{a}]+\tfrac{1}{4}[1-\underset{\sim}{a}]\,[1-\underset{\sim}{b(b^2-3a^2)}\,\underset{\sim}{-b}]\right] \end{aligned}\right\} 14)$$

Setzt man in der den zweiten Theil der Gleichung 11) bildenden Complexen 0, dann 1 und endlich — 1 für τ, so erhält man sofort 3 völlig bestimmte complexe Zahlen, mit welchen alle übrigen aus andern Substitutionen für τ hervorgehenden

Werthe coincidiren; und diese 3 complexen Zahlen sind die sämmtlichen Wurzeln der Gleichung 10).

Beweis.

I.

Der Kürze wegen setzen wir:

$$\left.\begin{array}{ll} \sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha_,^2+\beta_,^2)}=M' & \tfrac{2}{3}(\gamma-\tau)\pi+\tfrac{1}{3}\beta_,\text{arc.cos}\,\frac{\alpha_1}{\sqrt{\alpha_,^2+\beta_,^2}}=A'_\tau \\ \sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha^2+\beta^2)}=M & \tfrac{2}{3}\tau\pi+\tfrac{1}{3}\beta\text{arc. cos}\,\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}=A_\tau \end{array}\right\} 15)$$

ferner den zweiten Theil der Gleichung 11), nämlich:

$$M' \cos A'_\tau + M \cos A_\tau + i\,(M' \sin A'_\tau + M \sin A_\tau) = x_\tau \quad 16)$$

endlich

$$E^{\frac{2}{3}\pi i} \text{ oder } \tfrac{1}{2}\,(-1+i\sqrt{3}) = \omega, \text{ mithin } E^{-\frac{2}{3}\pi i}$$

$$\text{oder } \tfrac{1}{2}\,(-1-i\sqrt{3}) = \omega^2 \quad 17)$$

und begründen nun folgende Behauptungen: Ist x_ν, das ist die aus der Complexen x_τ durch Setzung des ν für τ entstehende Complexe, wo ν irgend eine positive oder negative ganze Zahl oder 0 bedeutet, ein vollkommen beliebig gewählter Werth von x_τ, so wird jeder der übrigen Werthe von x_τ entweder mit x_ν oder $x_{\nu+1}$ oder $x_{\nu-1}$ übereinstimmen, und es ist dabei statt:

$$x_{\nu+1} = M' (\cos A'_\nu + i \sin A'_\nu)\,\omega^2 + M (\cos A_\nu + i \sin A_\nu)\,\omega \quad 18)$$

$$x_{\nu-1} = M' (\cos A'_\nu + i \sin A'_\nu)\,\omega + M (\cos A_\nu + i \sin A_\nu)\,\omega^2 \quad 19)$$

Vorerst bemerken wir, dass jeder Werth von x_τ sich offenbar entweder durch $x_{\nu+3m}$ oder $x_{\nu+3m-1}$, oder $x_{\nu+3m+1}$, wo m eine positive oder negative ganze Zahl oder 0, ausdrücken lässt. Nun ist nach dem Vorhergehenden leicht einzusehen, dass wenigstens dann, wenn weder $\alpha^2+\beta^2$ noch $\alpha_,^2+\beta_,^2=0$, folgende Gleichungen bestehen:

$$x_{\nu+3m-1} = M' E^{\frac{2}{3}(\gamma-\nu-3m+1)\pi i+\frac{1}{3} i \arg(\alpha_, + \beta_, i)} +$$

$$+ M E^{\frac{2}{3}(\nu+3m-1)\pi i + \frac{1}{3} i \arg(\alpha+\beta i)}$$

$$= M^1 E^{\frac{2}{3}[\gamma-(\nu-1)]\pi i+\frac{1}{3} i \arg(\alpha_,+\beta_, i)} \cdot E^{-2m\pi i} +$$

$$+ M E^{\frac{2}{3}(\nu-1)\pi i + \frac{1}{3} i \arg(\alpha+\beta i)} E^{2m\pi i}$$

Bekanntlich ist aber $E^{-2m\pi i} = E^{2m\pi i} = 1$ und mithin $x_{\nu+3m-1} = x_{\nu-1}$. Ferner findet man:

$$x_{\nu-1} = M' E^{\frac{2}{3}(\gamma-\nu)\pi i + \frac{1}{3} i \arg(\alpha_1 + \beta_1 i)} E^{+\frac{2}{3}\pi i} +$$

$$+ M E^{\frac{2}{3}\nu\pi i + \frac{1}{3} i \arg(\alpha+\beta i)} \cdot E^{-\frac{2}{3}\pi i}$$

$$= M' (\cos A'_\nu + i \sin A'_\nu) \omega + M (\cos A_\nu + i \sin A_\nu) \omega^2$$

Wie wir nun gezeigt haben, dass $x_{\nu+3m-1} = x_{\nu-1} =$ dem zweiten Theil der Gleichung 19), genau so lässt sich beweisen, dass $x_{\nu+3m+1} = x_{\nu+1} =$ dem zweiten Theil der Gleichung 18), und $x_{\nu+3m} = x_\nu$ ist, und damit sind unsere Behauptungen wenigstens für den Fall gerechtfertigt, da $\alpha^2 + \beta^2$ und $\alpha_,^2 + \beta_,^2$ nicht Nullen sind.

Der vorstehende Beweis ist aber auch noch für den Fall vollkommen zulässig, da von den 2 Summen $\alpha^2 + \beta^2$ und $\alpha_,^2 + \beta_,^2$ eine oder beide Nullen sind. Ist z. B. $\alpha_,^2 + \beta_,^2 = 0$, so fassen wir den Ausdruck $\underset{\sim}{\beta}$ arc. cos $\frac{\alpha_,}{\sqrt{\alpha_,^2+\beta_,^2}}$ oder den gleichbedeutenden arg $(\alpha_, + \beta_, i)$ als Darstellung einer unendlich vieldeutigen Grösse auf, die π und jeden Bogen zwischen π und $-\pi$ zu ihren Werthen hat. Aber bei dieser Auffassung ist $M' \sin A'_\tau$ sowohl als auch $M' \sin A'_\tau$ für jeden Werth von τ und γ dennoch nur eindeutig und $= 0$, weil M' in diesem Falle $= 0$ ist, und die Gleichungen unsers Beweises verlieren somit ihre Gültigkeit nicht, wenn von den 2 Summen $\alpha_,^2+\beta_,^2$ und $\alpha^2+\beta^2$

nur eine oder jede gleich 0 wäre. Im letztern Falle würden übrigens sämmtliche Werthe von x_τ, sowie auch die zweiten Theile der Gleichung 18) und 19) $= 0$ sein, und unsere Behauptungen keines Beweises bedürfen.

II.

Wir zeigen jetzt das Stattfinden folgender Gleichungen:

$$[M'(\cos A_o' + i \sin A_o')]^3 + [M(\cos A_o + i \sin A_o)]^3 = -(a_, + b_, i) \quad 20)$$

$$M'(\cos A_o' + i \sin A_o') \times M(\cos A_o + i \sin A_o) + = -\tfrac{1}{3}(a + bi) \quad 21)$$

Es ist zunächst, wenn $\alpha_,^2 + \beta_,^2 > 0$:

$$[M'(\cos A_o' + i \sin A_o)]^3 = \left[\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha_,^2 + \beta_,^2)}\, E^{\frac{2}{3}\gamma\pi i + \frac{1}{3} i \arg(\alpha_, + \beta_, i)} \right]^3$$

$$= \tfrac{1}{2} \sqrt{\alpha_,^2 + \beta_,^2} \cdot E^{2\gamma\pi i + i \arg(\alpha_, + \beta_, i)}$$

$$= \tfrac{1}{2} \sqrt{\alpha_,^2 + \beta_,^2}\; E^{i \arg(\alpha_, + \beta_, i)}$$

$$= \tfrac{1}{2}(\alpha_, + \beta_, i)$$

Die Gleichung

$$[M'(\cos A_o' + i \sin A_o')]^3 = \tfrac{1}{2}(\alpha_, + \beta_, i) \quad 22)$$

findet auch dann noch statt, wenn $\alpha_,^2 + \beta_,^2 = 0$, mithin $\alpha_, = \beta_, = 0$ ist; denn in diesem Falle ist M, oder $\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha_,^2 + \beta_,^2)} = 0$ und daher der erste Theil der Gleichung $= 0$, während der zweite Theil offenbar ebenfalls $= 0$ ist. Auf ganz gleiche Weise finden wir, dass in jedem Falle:

$$[M(\cos A_o + i \sin A_o)]^3 = \tfrac{1}{2}(\alpha + \beta i) \quad 23)$$

Aus den beiden Gleichungen 22) und 23) folgt, dass der erste Theil der Gleichung 20), sei nun $\alpha_,^2 + \beta_,^2 \gtreqless 0$ und $\alpha^2 + \beta^2 \gtreqless 0$, mit $\frac{1}{3}[\alpha + \alpha_, + (\beta + \beta_,) i]$ übereinstimmt, und dieses Produkt

ist nach den Gleichungen 13), welche die Bedeutung von α_1, β_1, α und β geben $= -(a, + b,i)$.

Beweisend die Gleichung 21) betrachten wir zuerst den Fall, da $\alpha,^2 + \beta,^2 = 0$, mithin $\alpha_1 = \beta_1 = 0$ ist. In diesem Falle ist nach den Gleichungen 13) $s = -a,$, $qd = -b,$, mithin vermöge der Bedeutung von s und d

$$p + {}_0\sqrt{p^2 + q^2} = 2a,^2 \text{ und } -p + {}_0\sqrt{p^2 + q^2} = 2b,^2$$

Aus diesen 2 Gleichungen ergibt sich sehr leicht, dass $p = a,^2 - b,^2$ und $q^2 = 4a,^2b,^2$ ist. Ich behaupte nun, dass immer $q = 2a,b,$ ist. Diess findet offenbar statt, wenn $a,b, = 0$. Ist aber weder a, noch $b, = 0$, so bedenke man, dass $s = -a,$, mithin, da s nach seiner in 13) angegebenen Bedeutung nur positiv sein kann, a, nothwenig negativ sein muss; dass ferner, weil $qd = -b,$ und d wieder nur nach seiner Bedeutung positiv ist, b, positiv sein muss; wenn q negativ, hingegen negativ, wenn q positiv ist. Hieraus folgt offenbar, dass q nicht $= -2a,b,$ sein kann, weil sonst bei dem Umstande, dass a, negativ, q und b, beide zugleich positiv oder zugleich negativ wären, was nach dem Bewiesenen unmöglich ist. Da nun $q^2 = 4a,^2b,^2$ und q nicht $= -2a,b,$ sein kann, so muss q auch in dem Falle, wo a,b, nicht $0, = 2a,b,$ sein. Sehen wir jetzt auf diejenigen der Gleichungen 13), durch welche die Bedeutung von p und q festgesetzt wird, und beachten, dass nach dem Bewiesenen $p = a,^2 - b,^2$ und $q = 2a,b,$, so finden wir sogleich, dass $\frac{4}{27}a^3 - \frac{4}{9}ab^2 = 0$ $= \frac{4}{9}a^2b - \frac{4}{27}b^3$, mithin $a^3 = 3ab^2$ und $3a^2b = b^3$, dass daher auch $3a^3b = 9ab^3$ und $3a^3b = ab^3$ ist.

Diese 2 letztern Gleichungen zeigen sofort, dass wenigstens eine der zwei Zahlen a und $b = 0$ sein muss. Ist diess aber der Fall, so beweisen die Gleichungen: $3a^2b = b^3$ und $a^3 = 3a^2b$, dass a und b zugleich Nullen sind. Wie wir nun gezeigt haben, dass $a = b = 0$ sein muss, wenn $\alpha,^2 + \beta,^2 = 0$ ist, genau so lässt sich darthun, dass a und b ebenfalls Nullen sein müssen, wenn $\alpha^2 + \beta^2 = 0$; woraus offenbar folgt, dass die Gleichung 21), wo $M' = {}_0\sqrt[6]{\frac{1}{4}(\alpha,^2+\beta,^2)}$ und $M = \sqrt[6]{\frac{1}{4}(\alpha^2+\beta^2)}$, existirt, wenn von den 2 Summen $\alpha,^2 + \beta,^2$ und $\alpha^2 + \beta^2$ eine oder jede $= 0$ ist.

Wenn nun weder $\alpha_,^2 + \beta_,^2$ noch $\alpha^2 + \beta^2 = 0$ ist, dann lässt sich die Existenz der Gleichung 21) wie folgt beweisen. Es ist

$$M'(\cos A_o' + i \sin A_o') = \sqrt[6]{\tfrac{1}{4}(\alpha_,^2+\beta_,^2)}\, E^{\frac{2}{3}\gamma\pi i + \frac{1}{3}i\beta, \arccos\frac{\alpha,}{\sqrt{\alpha_,^2+\beta_,^2}}}$$

$$= {}_o\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}}\, E^{\frac{1}{3}[l\ {}_o\sqrt{\alpha_,^2+\beta_,^2} + 2\gamma\pi i + i\arg(\alpha_,+\beta_,i)]}$$

$$= {}_o\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}}\, E^{\frac{1}{3}[l \bmod.(\alpha_,+\beta_,i) + i(2\gamma\pi + \arg(\alpha_,+\beta_,i))]}$$

$$= {}_o\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}} \cdot E^{\frac{1}{3}\gamma\log(\alpha_,+\beta_,i)} = {}_o\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}} \cdot \gamma(\alpha_, + \beta_,i)^{\frac{1}{3}}$$

Ebenso findet man:

$$M(\cos A_o + i \sin A_o) = {}_o\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}} \cdot {}_o(\alpha_, + \beta_,i)^{\frac{1}{3}}$$

Es ist demnach:

$$M'(\cos A_o' + i \sin A_o') \times M(\cos A_o + i \sin A_o) =$$

$$= {}_o\sqrt[3]{\tfrac{1}{4}}\ \gamma(\alpha_, + \beta_,i)^{\frac{1}{3}} \cdot {}_o(\alpha + \beta i)^{\frac{1}{3}} \qquad 24)$$

Nun hat man nach §. 3. A) folgende Gleichung:

$$\gamma(\alpha_, + \beta_,i)^{\frac{1}{3}} \cdot {}_o(\alpha + \beta i)^{\frac{1}{3}} = \gamma_{-\mu}[(\alpha_, + \beta_,i)(\alpha + \beta i)]^{\frac{1}{3}} \qquad 25)$$

wo $$\mu = \Gamma\arg(\alpha_, + \beta_,i) + \arg(\alpha + \beta i) \qquad 26)$$

und nach den Gleichungen 13), welche die Bedeutung von $\alpha_,$, $\beta_,$, α, β, s und d geben:

$$(\alpha_, + \beta_,i)(\alpha + \beta i) = [-a_, - b_,i - (s + qd)i][-a_, - b_,i + (s + qd)i]$$

$$= (a_, + b_,i)^2 - (s^2 - d^2 + 2qdsi)$$

$$= (a_, + b_,i)^2 - (p + 2qi\ {}_o\sqrt{\tfrac{1}{4}q^2}) = (a_,+b_,i)^2 - (p+qi)$$

Da nun $(a_, + b_,i)^2 + \frac{4}{27}(a + bi)^3$ nur nach der in 13) enthaltenen Bedeutung von p und q, mit p + qi übereinstimmt, so ist $(\alpha_, + \beta_,i)(\alpha + \beta i) = \frac{4}{27}(-a - bi)^3$, und man darf daher aus der Gleichung 25) auf folgende schliessen:

$$\gamma(\alpha, + \beta,i)^{\frac{1}{3}} \cdot {}_0(\alpha + \beta i)^{\frac{1}{3}} = {}_{\gamma-\mu}\left[\tfrac{4}{27}(-a-bi)^3\right]^{\frac{1}{3}} \qquad 27)$$

Nach §. 3. A) ist aber

$${}_0\left(\tfrac{4}{27}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot {}_{\gamma-\mu}[(-a-bi)^3]^{\frac{1}{3}} = {}_{\gamma-\mu-\mu,}\left[\tfrac{4}{27}(-a-bi)^3\right]^{\frac{1}{3}}$$

wo $$\mu, = \Gamma \arg \tfrac{4}{27} + \arg[(-a-bi)^3]$$

Bedenken wir nun, dass $\arg \frac{4}{27} = 0$ und $\arg[(-a-bi)^3] = \pi$ oder zwischen π und $-\pi$ und jedenfalls eindeutig ist, weil vermöge der Gleichung 27) und der Voraussetzung, nach welcher weder $\alpha, + \beta,i$ noch $\alpha + \beta i = 0$ ist, $-a-bi$ gewiss nicht Null sein kann, so folgt hieraus offenbar, dass $\mu, = 0$ ist, und wir dürfen desswegen für die Gleichung 27) folgende setzen:

$$\gamma(\alpha, + \beta,i)^{\frac{1}{3}} \cdot {}_0(\alpha+\beta i)^{\frac{1}{3}} = {}_0\sqrt[3]{\tfrac{4}{27}} \cdot {}_{\gamma-\mu}[(-a-bi)^3]^{\frac{1}{3}} \qquad 28)$$

Nun ist nach einem bekannten Lehrsatz $\Gamma \arg(\alpha+\beta i) + \arg(\alpha,+\beta,i)$ einerseits $= \Gamma_{\underset{\sim}{\beta}} \text{arc. cos} \frac{\alpha}{{}_0\sqrt{\alpha^2+\beta^2}} + \underset{\sim}{\beta,} \text{arc. cos} \frac{\alpha,}{{}_0\sqrt{\alpha,^2+\beta,^2}}$, und anderseits nach der Gleichung 5) in §. 3:

$$= -\tfrac{1}{8}(\underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\beta,})[(1+\underset{\sim}{-\alpha,^2-\alpha^2\alpha\alpha,})(1-\underset{\sim}{\beta\alpha\beta}(\alpha^2\beta,^2-\alpha,^2\beta^2)) + (1-\underset{\sim}{\alpha})(1-\underset{\sim}{\alpha,})]$$

woraus mit Zuziehung der Gleichungen 12) und 14) und der Bedeutung von μ sehr leicht folgt, dass

$$\gamma-\mu = -\underset{\sim}{b}\left[\tfrac{1}{2}[1+\underset{\sim}{a}] + \tfrac{1}{4}[1-\underset{\sim}{a}][1-\underset{\sim}{b(b^2-3a^2)}\cdot\underset{\sim}{b}]\right]$$

Der zweite Theil dieser Gleichung ist, da eben $-a-bi$ in dem zu untersuchenden Falle nicht 0 sein kann, in Folge der Gleichung 7) in §. 3 $= -\Gamma_{\arg(-a-bi)}$ und es folgt daher aus der Gleichung 28) nach Anwendung der Gleichung 6) in §. 3, dass

$$\gamma(\alpha, + \beta,i)^{\frac{1}{3}} \cdot {}_0(\alpha+\beta i)^{\frac{1}{3}} = {}_0\sqrt[3]{\tfrac{4}{27}}(-a-bi)$$

Führt man nun den zweiten Theil dieser Gleichung in die Gleichung 24) ein, und setzt $\frac{1}{3}$ für ${}_0\sqrt[3]{\frac{1}{4}} \cdot {}_0\sqrt[3]{\frac{4}{27}}$, so erhält man die Gleichung 21), die zu beweisen war.

III.

Zum Zwecke einer einfachern Bezeichnung setzen wir jetzt:

$$M'(\cos A'_\nu + i \sin A'_\nu) = P'_\nu \quad \text{und} \quad M(\cos A_\nu + i \sin A_\nu) = P_\nu$$

$$\text{mithin:} \qquad x_\nu = P'_\nu + P_\nu$$

und beweisen folgende Gleichheiten:

$$P'_0 + P_0 + P'_0 \omega + P_0 \omega^2 + P'_0 \omega^2 + P_0 \omega = 0 \qquad 29)$$

$$(P'_0 + P_0)(P'_0 \omega + P_0 \omega^2) + (P'_0 + P_0)(P'_0 \omega^2 + P_0 \omega) +$$

$$+ (P'_0 \omega + P_0 \omega^2)(P'_0 \omega^2 + P_0 \omega) = a + bi \qquad 30)$$

$$(P'_0 + P_0)(P'_0 \omega + P_0 \omega^2)(P'_0 \omega^2 + P_0 \omega) = -(a, + b,i) \qquad 31)$$

Den ersten Theil der Gleichung 29) findet man sofort $= (P'_0 + P_0)(1 + \omega + \omega^2)$, mithin $= 0$, da, wie leicht einzusehen, $1 + \omega + \omega^2 = 0$ ist.

Den ersten Theil der Gleichung 30) findet man durch Ausführung der Multiplikationen gleich $(\omega + \omega^2 + \omega^3)(P'^2_0 + P^2_0) + + (2\omega + \omega^4 + 3\omega^2) P'_0 P_0$. Da nun $\omega^4 = \omega$ und $\omega + \omega^2 = -1$, so zeigt sich dieser erste Theil von 30) $= -3P'_0 P_0$, was nach der bewiesenen Gleichung 21) $= a + bi$ ist.

Berechnen wir endlich auf gleiche Weise den ersten Theil der Gleichung 31), so finden wir diesen gleich der Summe $P'^3_0 + P^3_0$, die nach der Gleichung 20) mit $-(a, + b,i)$ übereinstimmt.

IV.

Aus den Gleichungen 29), 30) und 31) ergibt sich sehr leicht, dass

$$[x - (P'_0 + P_0)][x - (P'_0 \omega + P_0 \omega^2)][x - (P'_0 \omega^2 + P_0 \omega)] =$$

$$= x^3 + (a + bi)\, x + a, + b,i \qquad 32)$$

Nun weiss man aus I., dass wenn x_ν irgend ein Werth von x_τ ist, alle übrigen Werthe von x_τ entweder mit $x_{\nu+1}$ oder $x_{\nu-1}$ coincidiren, und dass $x_{\nu+1} = P'_\nu\omega^2 + P_\nu\omega$, $x_{\nu-1} = P'_0\omega + P_0\omega^2$ ist. Hieraus folgt, dass, da $P'_0 + P_0$ oder x_0 ein Werth von x_τ, alle übrigen Werthe von x_τ entweder mit $x_1 = P'_0\omega^2 + P_0\omega$ oder mit $x_{-1} = P'_0\omega + P_0\omega^2$ übereinstimmen müssen. Da nun x_0, x_1, x_{-1} einerseits die sämmtlichen Werthe von x_τ, und anderseits nach der Gleichung 32) die sämmtlichen Wurzeln der Gleichung 10) sind, so folgt hieraus die Wahrheit der Behauptungen unsers Lehrsatzes.

Anmerkung. Die Fälle, in welchen entweder nur eine der zwei Summen $\alpha_,^2 + \beta_,^2$ und $\alpha^2 + \beta^2 = 0$, oder jede $= 0$ ist, können nur dann eintreten, wenn $a = b = 0$ ist, da nach dem bereits Bewiesenen $a = b = 0$ sein muss, wenn $\alpha^2 + \beta^2 = 0$, und auch dann, wenn $\alpha_,^2 + \beta_,^2 = 0$ vorausgesetzt wird.

Ist nun $a = b = 0$

und $a_,$ positiv,	so ist $\alpha_, = -2a_,$	$\beta_, = -2b_,$	$\alpha = 0$	$\beta = 0$
„ $a_,$ negativ,	„ „ $\alpha_, = 0$	$\beta_, = 0$	$\alpha = -2a_,$	$\beta = -2b_,$
„ $a_, = 0$ u. $b_, = 0$,	„ „ $\alpha_, = 0$	$\beta_, = 0$	$\alpha = 0$	$\beta = 0$
„ $a_, = 0$ u. $b_,$ pos.,	„ „ $\alpha_, = 0$	$\beta_, = -2b_,$	$\alpha = 0$	$\beta = 0$
„ $a_, = 0$ u. $b_,$ neg.,	„ „ $\alpha_, = 0$	$\beta_, = 0$	$\alpha = 0$	$\beta = -2b_,$

Man findet nämlich sehr leicht, wenn $a = b = 0$, dass $s = {}_0\sqrt{a_,^2} = \underset{\smile}{a_,}a_,$, $d = {}_0\sqrt{b_,^2} = \underset{\smile}{b_,}b_,$, $q = 2a_,b_,$; mithin $a_, = -a_, - \underset{\smile}{a_,}a_,$, $\beta_, = -b_, - \underset{\smile}{a_,}\underset{\smile}{b_,}b_,$, $\alpha = -a_, + \underset{\smile}{a_,}a_,$, $\beta = -b_, + \underset{\smile}{a_,}\underset{\smile}{b_,}b_,$ ist. Ausser den angegebenen 5 Fällen gibt es offenbar keine mehr, in welchen $\alpha_,^2 + \beta_,^2$ oder $\alpha^2 + \beta^2 = 0$ wäre. In allen diesen Fällen wird nach der Gleichung 12) $\gamma = 1$, während die Gleichung 14) mit Ausnahme des zweiten Falles das γ immer unbestimmt lässt und im zweiten Falle nur dann eine bestimmte Zahl und zwar 1 gibt, wenn $a_,$ negativ und $b_, = 0$ ist. Diess beweist aber keineswegs die Unzulässigkeit der Gleichung 11) für einige Fälle, denn im dritten Falle ist x_τ immer $= 0$ und völlig unabhängig von γ, so dass man in diesem Falle in 11) für γ jede positive oder negative ganze Zahl oder 0 setzen darf. Diese Unabhängigkeit findet aber auch in den übrigen 4 Fällen statt; denn nach 11) ist

im 1ten u. 4ten Falle $x_\tau = {}_0\sqrt[6]{a,^2+b,^2}\, E^{\frac{1}{3}i[2(\gamma-\tau)\pi+\arg(-a,-b,i)]}$

„ 2ten „ 5ten „ $x_\tau = {}_0\sqrt[6]{a,^2+b,^2}\, E^{\frac{1}{3}i[2\tau\pi+\arg(-a,-b,i)]}$

Nun bedeutet τ die 0 und jede posisive oder negative ganze Zahl; und dasselbe bedeutet $\gamma-\tau$, wie man auch γ annehmen mag, woraus sogleich folgt, dass x_τ nicht bloss im zweiten und fünften, sondern auch im ersten und vierten Falle seine Abhängigkeit von γ verliert, und somit auch die beiden Ausdrücke für x_τ vollkommen gleichbedeutend sind. Wir bemerken nur noch, dass jeder dieser Ausdrücke auch

$$= E^{\frac{1}{3}[l\,{}_0\sqrt{a,^2+b,^2}+2\tau\pi i+i\arg(-a,-b,i)]} = {}_\tau(-a,-b,i)^{\frac{1}{3}} = {}_\tau\sqrt[3]{-a,-b,i},$$

also jeden der Werthe vorstellt, deren Cubus $= -a-bi$ ist, wie es in diesen Fällen sein soll.

§. 5.

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, dass die 3 Wurzeln der Gleichung 10) folgende sind:

$$x_0 = P_0' + P_0 = M'\cos A_0' + M\cos A_0 + i(M'\sin A_0' + M\sin A_0) \qquad 33)$$

$$x_1 = P_0'\omega^2 + P_0\omega = -\tfrac{1}{2}[M'\cos A_0' + M\cos A_0 - (M'\sin A_0' - M\sin A_0)\,{}_0\sqrt{3}] +$$
$$- \tfrac{1}{2}i[(M'\cos A_0' - M\cos A_0)\,{}_0\sqrt{3} + M'\sin A_0' + M\sin A_0] \qquad 34)$$

$$x_{-1} = P_0'\omega + P_0\omega^2 = -\tfrac{1}{2}[M'\cos A_0' + M\cos A_0 + (M'\sin A_0' - M\sin A_0)\,{}_0\sqrt{3}] +$$
$$+ \tfrac{1}{2}i[(M'\cos A_0' - M\cos A_0)\,{}_0\sqrt{3} - (M'\sin A_0' + M\sin A_0)] \qquad 35)$$

Für die Auswerthung der Wurzeln der Gleichung 10) in dem Falle, da die Coefficienten bestimmte Zahlen sind, bemerken wir, dass wenn x_0 nach 11) ausgerechnet ist, x_1 und x_{-1} im Allgemeinen ziemlich schneller durch Berechnung der dritten Theile der Gleichungen 33) und 34) gefunden werden, als durch Auswerthung der Ergebnisse der Einsetzungen von 1 und -1 für τ in 11). Auch wird man, da $\arg(\alpha,+\beta,i)$ und $\arg(\alpha+\beta i)$ für die Bestimmung von x_0 jedenfalls ausgerechnet werden müssen, zur Bestimmung des γ die Gleichung 14) der Gleichung 15) in den

meisten Fällen vorziehen. Endlich wird man immer nur zwei Wurzeln ausrechnen, da die dritte stets das Entgegengesetzte von der Summe der beiden andern sein muss.

Wir gehen nun dazu über, die Wurzeln folgender Gleichung zu berechnen:

$$x^3-(1+6i)x^2-(15+4i)x-(5-10i)=0. \qquad 36)$$

Sind x_0, x_1 und x_{-1} die Wurzeln der Gleichung

$$(x-\tfrac{1}{3}a)^3+a(x-\tfrac{1}{3}a)^2+b(x-\tfrac{1}{3}a)+c=0 \qquad 37)$$

wo a, b und c beliebige complexe Zahlen bezeichnen, so ist nur nach der Erklärung einer Wurzel $(x-x_0)(x-x_1)(x-x_{-1})$ für jeden Werth von x identisch mit dem ersten Theil der Gleichung 37), und diese Identität ist daher immer noch vorhanden, wenn in diesen beiden gleichen Ausdrücken $x+\frac{1}{3}a$ für x gesetzt wird, woraus folgt, dass $x_0-\frac{1}{3}a$, $x_1-\frac{1}{3}a$ und $x_{-1}-\frac{1}{3}a$ die sämmtlichen Wurzeln der Gleichung $x^3+ax^2+bx+c=0$ sind.

Wir erhalten demnach die Wurzeln der Gleichung 36), indem wir $(\frac{1}{3}+2i)$ zu jeder der Wurzeln folgender Gleichung addiren

$$(x+\tfrac{1}{3}+2i)^3-(1+6i)(x+\tfrac{1}{3}+2i)^2-(15+4i)(x+\tfrac{1}{3}+2i)-(5-10i)=0 \quad 38)$$

Nun findet man:

$$(x+\tfrac{1}{3}+2i)^3=x^3+(1+6i)x^2-(\tfrac{35}{3}-4i)x-\tfrac{107}{27}-\tfrac{22}{3}i$$

$$(-1+6i)(x+\tfrac{1}{3}+2i)^2= \quad -(1+6i)x^2+(\tfrac{70}{3}-8i)x+\tfrac{107}{9}+22i$$

$$(-15+4i)(x+\tfrac{1}{3}+2i)= \quad -(15+4i)x+3-\tfrac{94}{3}i$$

und man kann daher statt der Gleichung 38) folgende auflösen:

$$x^3-(\tfrac{10}{3}+8i)x+\tfrac{160}{27}-\tfrac{20}{3}i=0 \qquad 39)$$

Nun ist in diesem Falle nach den Gleichungen 13):

$$p=(\tfrac{160}{27})^2-(\tfrac{20}{3})^2-\tfrac{4}{27}(\tfrac{10}{3})^3+\tfrac{4}{9}\cdot\tfrac{10}{3}8^2=80$$

$$q=-2\cdot\tfrac{160}{27}\cdot\tfrac{20}{3}-\tfrac{4}{9}\cdot(\tfrac{10}{3})^2 8+\tfrac{4}{27}\cdot 8^3=-\tfrac{128}{3},\ \text{mithin}\ \underline{q=-1}$$

$$s=\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\left[+80+\sqrt{80^2+(\tfrac{128}{3})^2}\right]}=\frac{16}{\sqrt[3]{3}}=9{,}237604$$

$$d=\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\left[-80+\sqrt{80^2+(\tfrac{128}{3})^2}\right]}=\frac{4}{\sqrt[3]{3}}=2{,}309401$$

$\alpha_1 = -\frac{160}{27} - 9{,}237604 = -15{,}163530$

$\beta_1 = +\frac{20}{3} + 2{,}309401 = +8{,}976067$

$\alpha = -\frac{160}{27} + 9{,}237604 = +3{,}311678$

$\beta = +\frac{20}{3} - 2{,}309401 = +4{,}357266$

$M' = \sqrt[6]{\frac{1}{4}(15{,}163530^2 + 8{,}976067^2)} = 2{,}065381$

$\sqrt{\alpha_1^2 + \beta_1^2} = 17{,}621076$

$M = \sqrt[6]{\frac{1}{4}(3{,}311678^2 + 4{,}357266^2)} = 1{,}398717$

$\sqrt{\alpha^2 + \beta^2} = 5{,}472931$

$\beta_1 \text{ arc. cos } \frac{\alpha_1}{\sqrt{\alpha_1^2+\beta_1^2}} = +\text{arc.cos}\frac{-15{,}163530}{17{,}621076} = \text{arc.cos } -0{,}8605338 =$

$= 149^\circ\,22'\,35'',7$

$\beta \text{ arc. cos } \frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}} = +\text{arc.cos}\frac{3{,}311678}{5{,}472931} = \text{arc. cos } 0{,}6051014 =$

$= 52^\circ\,45'\,49'',9$

$\gamma = 0$. Es ist nämlich nach der Gleichung 14):

$$r_{149^\circ\,22'\,35'',7 \,+\, 52^\circ\,45'\,49'',9} = -1;$$

ferner, weil a negativ: $(1+a) = 0$, $(1-a) = 2$; endlich, weil b negativ und $(b^2 - 3a^2)$ oder $[8^2 - 3\cdot(\frac{10}{3})^2]$ sich sofort positiv zeigt, $-b = +1$, $b(b^2-3a^2)$ negativ, mithin $b(b^2-3a^2)-b = -1$; woraus folgt, dass jetzt $\gamma = -1 + 1\cdot[0 + \frac{1}{4}\cdot 2\cdot 2] = 0$ ist. Berechnet man γ nach der Gleichung 12), so findet man den zweiten Summanden von γ, wie vorhin, $= 1$; und da man sogleich sieht, dass $\alpha^2\beta_1^2$ nahezu $= 27^2$, hingegen $\alpha_1^2\beta^2$ annähernd $= 60^2$, mithin $\alpha^2\beta_1^2 - \alpha_1^2\beta^2$ negativ ist, so wird der erste Summand $= -\frac{1}{8}\cdot 2[2\cdot 2 + 2\cdot 0] = -1$, und somit wieder $\gamma = 0$.

$\cos A_0' = \cos[\frac{1}{3}(149^\circ\,22'\,35'',7)] = \cos(49^\circ\,47'\,31'',9) = 0{,}6155617$

$\sin A_0' = \sin(49^\circ\,47'\,31'',9) = 0{,}7637080$

$\cos A_0 = \cos[\frac{1}{3}(52^\circ\,45'\,49'',9)] = \cos(17^\circ\,35'\,16'',6) = 0{,}9532443$

$\sin A_0 = \sin 17^\circ\,35'\,16'',6 = 0{,}3021693.$

$M' \cos A_0' = 2{,}065384 \times 0{,}6455617 = 1{,}333333$

$M \cos A_0 = 1{,}398717 \times 0{,}9532543 = 1{,}333333$

$M' \sin A_0' = 2{,}065334 \times 0{,}7637080 = 1{,}577350$

$M \sin A_0 = 2{,}065384 \times 0{,}3021693 = 0{,}422650$

$x_0 = 1{,}333333 + 1{,}333333 + i(1{,}57735 + 0{,}42265) = 2\frac{2}{3} + 2i$

$M' \cos A_0' + M \cos A_0 = 2\frac{2}{3}$

$(M' \cos A_0' - M \cos A_0)\sqrt{3} = 0$

$M' \sin A_0' + M \sin A_0 = 2$

$(M' \sin A_0' - M \sin A_0)\sqrt{3} = 1{,}1547 \cdot 1{,}7320508 = 2$

$x_1 = -\frac{1}{2}[2\frac{2}{3} - 2] - \frac{1}{2}i[0 + 2] = -\frac{1}{3} - i$

$x_{-1} = -\frac{1}{2}[2\frac{2}{3} + 2] + \frac{1}{2}i[0 - 2] = -\frac{7}{3} - i = -(x_0 + x_1)$

Addirt man nun zu jeder der drei Wurzeln x_0, x_1, x_{-1} der Gleichung 39) die Complexe $\frac{1}{3} + 2i$, so erhalten wir nach dem bereits Bewiesenen die Wurzeln der Gleichung 36), nämlich

$$3 + 4i, \quad +i \quad \text{und} \quad -2 + i$$

und in der That ist der erste Theil der Gleichung 36)

$$= [x - (3 + 4i)](x - i)[x - (-2 + i)].$$

§. 6.

Nach dem Bewiesenen ist klar, dass der zweite Theil der Gleichung 11) die Wurzeln der Gleichung 10) in allen möglichen Fällen sofort in der Form complexer Zahlen in völlig bestimmter Weise gibt, wobei es sich übrigens von selbst versteht, dass in speciellen Fällen jener Ausdruck sich auf eine einfachere Form reduciren lässt. Diese Reduction wollen wir vornehmen für den Fall, da $b = b_, = 0$. Hiebei betrachten wir folgende Fälle:

I. Es sei $a_,^2 + \frac{4}{27}a^3$ positiv.

In diesem Falle findet man $s = \sqrt[3]{a_,^2 + \frac{4}{27}a^3}$, $d = 0$, mithin

$$\alpha_{,} = -\,a_{,} - \sqrt[0]{a_{,}^2 + \tfrac{4}{27}a^3}$$

$$\alpha = -\,a_{,} + \sqrt[0]{a_{,}^2 + \tfrac{4}{27}a^3}$$

$$\beta = \beta_{,} = 0$$

$$\gamma = -\tfrac{1}{4}[1 - \underset{\smile}{\alpha_{,}}][1 - \underset{\smile}{\alpha}] + \tfrac{1}{2}(1 + \underset{\smile}{a})$$

Den reellen Werth von $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha_{,}}$ wollen wir der Kürze wegen durch R_1 und den von $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha}$ durch R andeuten.

Wenn nun a positiv oder $= 0$, so wird x_0, d. i. der zweite Theil von 11) nach der Setzung von 0 für τ gleich der Summe $-\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha_{,}^2} + \sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha^2}$. Diese Gleichheit findet man sogleich, wenn a positiv; ist aber $a = 0$ und $a_{,}$ negativ, so wird $\alpha_{,} = 0$; und ist endlich $a = 0$ und $a_{,}$ positiv, so ist $\alpha = 0$, woraus folgt, dass jene Gleichheit auch in den zwei letztern Fällen statt findet. Nun ist $-\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha_{,}^2} = -\sqrt[3]{\sqrt[0]{\tfrac{1}{4}\alpha_{,}^2}} = -\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\underset{\smile}{\alpha_{,}}\alpha}$, und dieser Ausdruck ist, da $\alpha_{,}$ in unserm speziellen Falle nur negativ oder 0 sein kann, der reelle Werth von $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha_{,}}$. Ebenso findet man, da α nur positiv oder 0 sein kann, $\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha^2} =$ dem reellen Werth von $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha}$. Wenn also a positiv oder $= 0$, so ist immer $x_0 =$ der Summe der reellen Werthe von $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha_{,}}$ und $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha} = R_{,} + R$.

Ist ferner a negativ und $a_{,}$ positiv, so wird $\alpha_{,}$ und α negativ, $\gamma = -1$ und daher $x_{,} = -\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha_{,}^2} - \sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha^2}$, wo, weil $\alpha_{,}$ und α negativ, $-\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha_{,}^2}$ und $-\sqrt[6]{\tfrac{1}{4}\alpha^2}$ wieder die reellen Werthe von $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha_{,}}$ und $\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}\alpha}$ sind; und es ist daher $x_{,} = R + R_1$.

Ist endlich a negativ und a_1 negativ, so sind α, und α positiv, $\gamma = 0$; mithin $x_0 = R + R_1$.

In jedem dieser drei Fälle sind somit die Wurzeln folgende Summen:

$$R_1 + R, \quad R_1\omega + R\omega^2 \quad \text{und} \quad R_1\omega^2 + R\omega$$

oder

$$R_1 + R, \; -\tfrac{1}{2}(R_1+R) + \tfrac{1}{2}i(R_1-R)\sqrt{3} \text{ u. } -\tfrac{1}{2}(R_1+R) - \tfrac{1}{2}(R_1-R)\sqrt{3}$$

wo R und R_1 in keinem Falle einander gleich sein können.

Will man R und R_1 in der Form eines Radikals ausdrücken, so dienen dazu folgende Gleichungen:

$$R_1 = \tfrac{1}{2}[1 + \underbrace{a_1(1-a)}]\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-a_1 - \sqrt{a_1^2 + \tfrac{4}{27}a^3})}$$

$$R = \tfrac{1}{2}[1 - \underbrace{a_1(1-a)}]\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-a_1 + \sqrt{a_1^2 + \tfrac{4}{27}a^3})}$$

deren Richtigkeit auch für den Fall, da $a_1^2 + \frac{4}{27}a^3 = 0$ ist, leicht erkannt wird.

II. Es sei $a_1^2 + \frac{4}{27}a^3 = 0$

In diesem Falle ist

$$\alpha_1 = \alpha = -a_1, \; \beta = \beta_1 = 0, \; \gamma = -\tfrac{1}{2}[1 - \underbrace{a_1}] + \tfrac{1}{2}[1 + \underbrace{a}].$$

Den reellen Werth von $\sqrt[3]{\frac{1}{2}a_1}$, nämlich $\underbrace{a_1}\sqrt[3]{\frac{1}{2}\underbrace{a_1}\,a_1}$, bezeichnen wir mit r.

Wenn nun a_1 positiv, mithin a negativ und $\gamma = -1$, so findet man $x_1 = -\sqrt[6]{\frac{1}{4}a_1^2} - \sqrt[6]{\frac{1}{4}a_1^2} = -2\sqrt[3]{\frac{1}{2}a_1} = -2r$.

Wenn a_1 negativ, mithin a negativ und $\gamma = 0$, so wird $x_0 = 2\sqrt[6]{\frac{1}{4}a_1^2} = 2\sqrt[3]{-\frac{1}{2}a_1} = -2r$.

Wenn endlich $a_1 = 0$ und daher auch $a = 0$, so ist jeder Werth von $x_\tau = 0 = -2r$.

In jedem dieser Fälle ist also ein Werth von $x_\tau = -r + (-r)$; und demnach sind auch in jedem Falle: $-2r$, $(-r\omega - r\omega^2)$ und $(-r\omega^2 - r\omega)$, oder $-2r$, r und r die geforderten 3 Wurzeln.*)

III. Es sei $a_,^2 + \frac{4}{27}a^3$ negativ.

In diesem Falle ist

$$p = a_,^2 + \tfrac{4}{27}a^3,\quad q = 0,\quad s = 0,\quad d = \sqrt[6]{-(a_,^2 + \tfrac{4}{27}a^3)},\quad \text{mithin:}$$

$$\alpha_, = -a, \qquad \alpha = -a,$$

$$\beta_, = -\sqrt[6]{-a_,^2 - \tfrac{4}{27}a^3} \qquad \beta = +\sqrt[6]{-a_,^2 - \tfrac{4}{27}a^3}$$

$$\sqrt[6]{\alpha_,^2 + \beta_,^2} = \sqrt[6]{\alpha^2 + \beta^2} = \sqrt[6]{-\tfrac{4}{27}a^3} = \sqrt[6]{-\tfrac{1}{3}a}$$

$$\sqrt[6]{\alpha_,^2 + \beta_,^2} = \sqrt{-\tfrac{4}{27}a^3} = \sqrt{(-\tfrac{1}{3}a)\tfrac{4}{9}a^2} = -\tfrac{2}{3}a\sqrt{-\tfrac{1}{3}a},$$

weil a negativ. — Da endlich β positiv, $\beta_,$ negativ, mithin $\beta + \beta_, = 0$ und a negativ, $b = 0$; so ist $\gamma = 0$, woraus sogleich folgt, dass der zweite Theil der Gleichung 11), nämlich:

$$x_\tau = 2\sqrt{-\tfrac{1}{3}a}\cos\left[\tfrac{2}{3}\tau\pi + \tfrac{1}{3}\text{arc. cos}\frac{3a_,}{2a\sqrt{-\frac{1}{3}a}}\right]$$

Die verlangten Wurzeln sind also in diesem Falle:

$$x_0 = 2\sqrt{-\tfrac{1}{3}a}\cos\left[\tfrac{1}{3}\text{arc. cos}\frac{3a_,}{2a\sqrt{-\frac{1}{3}a}}\right]$$

$$x_, = 2\sqrt{-\tfrac{1}{3}a}\cos\left[\tfrac{2}{3}\pi + \tfrac{1}{3}\text{arc. cos}\frac{3a_,}{2a\sqrt{-\frac{1}{3}a}}\right] =$$

$$-2\sqrt{-\tfrac{1}{3}a}\cos\left[\tfrac{1}{3}\pi - \tfrac{1}{3}\text{arc. cos}\frac{3a_,}{2a\sqrt{-\frac{1}{3}a}}\right]$$

$$x_{-1} = -2\sqrt{-\tfrac{1}{3}a}\cos\left[\tfrac{1}{3}\pi + \tfrac{1}{3}\text{arc. cos}\frac{3a_,}{2a\sqrt{-\frac{1}{3}a}}\right] = -(x_0 + x_,)$$

---

*) Wenn $a_,^2 + \frac{4}{27}a^3 = 0$, so ist offenbar R und $R_, = -r$, und wir dürfen daher die drei Ausdrücke, welche wir für die 3 Wurzeln im Fall I. fanden, auch als Darstellung der Wurzeln für den Fall II. erklären.

§. 7.

Bezeichnen a und b reelle Zahlen, 0 inclusive, so ist in jedem Falle

$$\tfrac{1}{2}(1 - \underset{\smile}{-a}) + \tfrac{1}{4}(1 + \underset{\smile}{-a^2})(1 - \underset{\smile}{-b})\sqrt{(a+bi)^2} = -(a+bi)$$

Beweis.

Der Kürze wegen bezeichnen wir mit τ die Summe $\frac{1}{2}(1 - \underset{\smile}{-a}) + \frac{1}{4}(1 + \underset{\smile}{-a^2})(1 - \underset{\smile}{-b})$. Nun ist vermöge der Gleichung 3), wenn wir dort $a^2 - b^2$ für a und 2ab für b setzen:

$$\tau\sqrt{(a+bi)^2} = \tau\sqrt{a^2} + \underset{\smile}{abi}\,\tau\sqrt{b^2} \qquad 41)$$

Wenn nun a positiv, so ist $\tau = 1$ und in diesem Falle

$$\tau\sqrt{(a+bi)^2} = -a - \underset{\smile}{bi}\,{}_0\sqrt{b^2} = -a - \underset{\smile}{bi}\underset{\smile}{b}b = -a - bi$$

Wenn ferner a = 0 und b positiv, so ist $\tau = 1$ und

$$\tau\sqrt{(a+bi)^2} = 0 + i\,{}_1\sqrt{b^2} = 0 - i\,{}_0\sqrt{b^2} = 0 - bi$$

Wenn aber a = 0 und b negativ, so ist $\tau = 0$ und

$\tau\sqrt{(a+bi)^2} = 0 + i\,{}_0\sqrt{b^2} = 0 - bi$, da, wenn b negativ, ${}_0\sqrt{b^2}$ offenbar $= -b$.

Wenn a = 0 = b, so ist jeder der beiden Theile der zu beweisenden Gleichung = 0.

Wenn endlich a negativ, so ist $\tau = 0$ und

$$\tau\sqrt{(a+bi)^2} = {}_0\sqrt{a^2} + \underset{\smile}{-bi}\,{}_0\sqrt{b^2} = -a + \underset{\smile}{-b}\underset{\smile}{ib}b = -a - bi.$$

§. 8.

Bezeichnen a, a_1, a_2, b, b_1, b_2 reelle Zahlen, 0 inclusive, τ und τ_1 aber Zahlen, von welchen jede die Null und jede positive oder negative ganze Zahl zu ihren Werthen hat, so folgt aus der Gleichung:

$$x^4 + (a+bi)x^2 + (a_1+b_1i)x + a_2 + b_2i = 0 \qquad 42)$$

die vollkommene Gleichung:

$$x = \tau\sqrt{u^2} + \tau_1\sqrt{y^2} + \lambda\sqrt{z^2} \;^*) \qquad 43)$$

*) Die Verwandlung von jeder dieser 3 Wurzelgrössen in eine Complexe lehrt die Gleichung 3).

wo sich die Bedeutung von u, y, z und λ aus folgendem ergibt:

$$\lambda = -\tau, -\tau + \tfrac{1}{2}(1 - \underset{\frown}{-a_1}) + \tfrac{1}{4}(1 + \underset{\frown}{-a_1^2})(1 - \underset{\frown}{-b_1}) + \Gamma_{\arg u^2 + \arg y^2 + \arg z^2} \quad 44)$$

u^2, y^2 und z^2 sind die 3 Wurzeln der Gleichung:

$$x^3 + \tfrac{1}{2}(a + bi)x^2 + \tfrac{1}{16}[(a + bi)^2 - 4(a_2 + b_2 i)]x - \tfrac{1}{64}(a_1 + b_1 i)^2 = 0 \quad 45)$$

Beweis.

I.

Wenn jede der drei Zahlen u^2, y^2 und z^2 verschieden von 0, so hat λ, sobald für τ und τ_1 bestimmte Werthe angenommen werden, stets einen bestimmten aus der Gleichung 43) sich ergebenden Werrh, während dieses λ für die Fälle, da von jenen 3 Zahlen nicht jede verschieden von 0, wegen der Unbestimmtheit von arg 0, unbestimmt bleibt und unabhängig von τ und τ_1, wird. Ich behaupte nun, dass in jedem Falle jeder Werth des zweiten Theils der Gleichung 43) mit einer der folgenden vier Summen übereinstimmt:

$$\left.\begin{aligned} {}_0\sqrt{u^2} + {}_0\sqrt{y^2} + {}_\nu\sqrt{z^2} &= w_1 \\ {}_0\sqrt{u^2} - {}_0\sqrt{y^2} - {}_\nu\sqrt{z^2} &= w_2 \\ -{}_0\sqrt{u^2} + {}_0\sqrt{y^2} - {}_\nu\sqrt{z^2} &= w_3 \\ -{}_0\sqrt{u^2} - {}_0\sqrt{y^2} + {}_\nu\sqrt{z^2} &= w_4 \end{aligned}\right\} \quad 46)$$

wo, wenn keine der Zahlen u^2, y^2 und $z^2 = 0$, $\nu = \tfrac{1}{2}(1 - \underset{\frown}{-a_1}) + \tfrac{1}{4}(1 + \underset{\frown}{-a_1^2})(1 - \underset{\frown}{-b_1}) + \Gamma_{\arg u^2 + \arg y^2 + \arg z^2}$, dagegen, wenn nicht jede von den drei Zahlen u^2, y^2 und z^2 verschieden von 0 ist, ν irgend eine bestimmte, aber vollkommen beliebig gewählte positive oder negative ganze Zahl (0 inclusive) bedeutet.

Fassen wir zur Behandlung des ersten dieser 2 Fälle irgend einen der Werthe des zweiten Theils der Gleichung 43) ins Auge, z. B. ${}_\alpha\sqrt{u^2} + {}_\beta\sqrt{u^2} + {}_\lambda\sqrt{z^2}$, so werden wir, erwägend, dass ${}_\alpha\sqrt{u^2}$ nur die Werthe ${}_0\sqrt{u^2}$ und $-{}_0\sqrt{u^2}$, ferner ${}_\beta\sqrt{y^2}$ nur die Werthe ${}_0\sqrt{y^2}$ und $-{}_0\sqrt{y^2}$ haben kann, sogleich finden, dass unter den 4 Summen w_1, w_2, w_3 und w_4 gewiss eine vorhanden ist, bei der die Summe der zwei ersten Summanden mit ${}_\alpha\sqrt{u^2} + {}_\beta\sqrt{y^2}$ zusammenfällt. Es sei diese etwa die dritte, näm-

lich $-\sqrt{u^2} + {}_0\sqrt{y^2} - {}_\nu\sqrt{z^2}$, dann ist, wie leicht einzusehen, $\alpha = 2n + 1$ und $\beta = 2m$, wo n und m positive oder negative ganze Zahlen (0 inclusive) bezeichnen, woraus mit Zuziehung der Gleichung 44) und der Bedeutung von ν folgt, dass jetzt $\lambda = -(2n+1) - 2m + \nu$ ist. Nun findet man ohne Mühe, dass ${}_\lambda\sqrt{z^2}$ oder ${}_{-2n-1+2m+\nu}\sqrt{z^2} = {}_{\nu-1}\sqrt{z^2} = {}_\nu\sqrt{z^2}\,\mathrm{E}^{\pi i} = -{}_\nu\sqrt{z^2}$, mithin ${}_\alpha\sqrt{u^2} + {}_\beta\sqrt{y^2} + {}_\lambda\sqrt{z^2}$ vollständig mit w_3 übereinstimmt. Auf gleiche Weise liesse sich diese Uebereinstimmung nachweisen, wenn die Gleichheit von ${}_\alpha\sqrt{u^2} + {}_\beta\sqrt{y^2}$ mit der Summe der zwei ersten Summanden in w, oder w_2 oder w_4 vorausgesetzt würde.

Im zweiten der oben erwähnten 2 Fälle ist unsere Behauptung für sich klar, wenn $z = 0$ wäre. Ist aber z nicht 0, sondern etwa y, so frägt es sich nur, ob ${}_\alpha\sqrt{u^2} + {}_\beta\sqrt{z^2}$, wo α und β wieder völlig beliebig gewählte Werthe von τ und $\tau_,$ bezeichnen, mit einer der vier Summen $w_,$, w_2, w_3 und w_4 zusammenfällt. Aber diese Frage wird man sogleich bejahend beantworten, wenn man bedenkt, dass ${}_\alpha\sqrt{u^2}$ nothwendig entweder mit ${}_0\sqrt{u^2}$ oder mit $-{}_0\sqrt{u^2}$, und ${}_\beta\sqrt{z^2}$ entweder mit ${}_\nu\sqrt{z^2}$ oder dann mit $-{}_\nu\sqrt{z^2}$ coincidiren muss.

II.

Wir haben jetzt nur noch zu beweisen, dass die vier Summen $w_,$, w_2, w_3 und w_4 die sämmtlichen Wurzeln der Gleichung 42) sind. Zu diesem Zwecke ist es nothwendig und hinreichend, darzuthun, dass folgende 4 Gleichungen Statt finden:

$$w_, + w_2 + w_3 + w_4 = 0 \qquad 47)$$

$$w_,w_2 + w_,w_3 + w_,w_4 + w_2w_3 + w_2w_4 + w_3w_4 = a + bi \qquad 48)$$

$$w_,w_2w_3 + w_,w_2w_4 + w_,w_3w_4 + w_2w_3w_4 = -(a_, + b_,i) \qquad 49)$$

$$w_,w_2w_3w_4 = a_2 + b_2i \qquad 50)$$

Die erste dieser Gleichungen wird sofort als richtig erkannt. Den ersten Theil der Gleichung 48) findet man durch sehr einfache Reductionen $= -2(u^2 + y^2 + z^2)$, was nach der Bedeutung von u^2, y^2 und z^2 und der bekannten Eigenschaft des Coefficienten von x^2 in einer Gleichung des dritten Grades gleich $a + bi$ ist.

Ferner findet man, beachtend, dass $w_3 + w_4 = -(w_1 + w_2)$, den zweiten Theil der Gleichung 49) $= (w_1 + w_2)(w_3 w_4 - w_1 w_2)$ $= 2\sqrt[0]{u^2}\left[u^2 - (\sqrt[0]{y^2} - \sqrt[1]{z^2})^2 - [u^2 - (\sqrt[0]{y^2} + \sqrt[1]{z^2})^2]\right] = 8\sqrt[0]{u^2} \cdot \sqrt[0]{y^2} \cdot \sqrt[1]{z^2}$
Nun ist, wenn jede der Zahlen u^2, y^2 und z^2 verschieden von 0, nach der Gleichung 9):

$$\sqrt[0]{u^2} \cdot \sqrt[0]{y^2} \cdot \sqrt[1]{z^2} = -\mu + \nu \sqrt{u^2 . y^2 . z^2}, \text{ wo } \mu = \Gamma_{\arg u^2 + \arg y^2 + \arg z^2}$$

und da u^2, y^2 und z^2 die Wurzeln der Gleichung 45) sind, mithin $u^2 y^2 z^2 = \frac{1}{64}(a, + b,i)^2$ sein muss, so ist auch

$$\sqrt[0]{u^2} \cdot \sqrt[0]{y^2} \cdot \sqrt[1]{z^2} = -\mu + \nu \sqrt{\tfrac{1}{64}(a,+b,i)^2} \qquad 51)$$

Aber aus dieser letztern Gleichung kann man genau so, wie man von der Gleichung 27) auf 28) schloss, auf folgende schliessen:

$$\sqrt[0]{u^2} \cdot \sqrt[0]{y^2} \cdot \sqrt[1]{z^2} = \tfrac{1}{8} -\mu + \nu \sqrt{(a, + b,i)^2}$$

Nach der Bedeutung von μ und ν ist nun $-\mu + \nu = \frac{1}{2}(1 - -\underset{\sim}{a,}) + \frac{1}{4}(1 + -\underset{\sim}{a,^2})(1 - -\underset{\sim}{b,})$, und daher nach dem in §. 7 vorgetragenen Lehrsatz $-\mu + \nu \sqrt{(a, + b,i)^2} = -(a, + b,i)$, woraus folgt, dass der 1te Theil der Gleichung 49), den wir $= 8\sqrt[0]{u^2}\sqrt[0]{y^2}\nu\sqrt{z^2}$ fanden, $= -(a, + b,i)$ ist, wenn keine der Zahlen u^2, y^2 und z^2 gleich Null ist.

Wenn aber nicht jede der Zahlen u^2, y^2 und z^2 verschieden von 0, so ist offenbar der 1te Theil der Gleichung 49), oder $8\sqrt[0]{u^2}\sqrt[0]{y^2}\sqrt[1]{z^2}$, sowie auch $u^2 y^2 z^2$ und mithin auch $\frac{1}{64}(a, + b,i)^2$ gleich 0, woraus sofort die Richtigkeit der Gleichung 49) hervorgeht.

Berechnen wir endlich zur Untersuchung der Gleichung 50) das Produkt aus $\omega_1\omega_2$ oder $u^2 - (\sqrt[0]{y^2} + \sqrt[0]{z^2})^2$ in $\omega_3\omega_4$ oder $u^2 - (\sqrt[0]{y^2} - \sqrt[1]{z^2})^2$, so finden wir für den ersten Theil der Gleichung 50): $u^4 + y^4 + z^4 - 2(u^2y^2 + u^2z^2 + y^2z^2)$. Da nun diese Differenz mit $4(u^2y^2 + u^2z^2 + y^2z^2)$ das Quadrat von $(u^2 + y^2 + z^2)$ ausmacht, so ist sie auch $= (u_2 + y^2 + z^2)^2 - 4(u^2y^2 + u^2z^2 + y^2z^2)$; und diese letztere Differenz ist vermöge der Eigenschaften, welche die Coeffizienten von x^2 und x in einer Gleichung des 3ten Grades besitzen, $= [-\frac{1}{2}(a+bi)]^2 - 4 \cdot \frac{1}{16}[(a+bi)^2 - 4(a_2 + b_2 i)] = (a_2 + b_2 i)$, was noch zu zeigen war.

Anmerkung. Sind x_1, x_2, x_3 und x_4 die Wurzeln der Gleichung

$$(x-\tfrac{1}{4}a)^4+a(x-\tfrac{1}{4}a)^3+b(x-\tfrac{1}{4}a)^2+c(x-\tfrac{1}{4}a)+d=0 \qquad 52)$$

wo a, b, c und d beliebige complexe Zahlen bezeichnen, und nach der Entwicklung das Glied mit x^3 wegfällt, so ist $(x-x_,)(x-x_2)(x-x_3)(x-x_4)$ gleich dem ersten Theil der Gleichung 52), und zwar für jeden Werth von x. Diese Gleichheit wird daher nicht aufgehoben, wenn $x+\frac{1}{4}a$ durchgehends für x gesetzt wird, woraus sogleich folgt, dass

$$x_,-\tfrac{1}{4}a, \quad x_2-\tfrac{1}{4}a, \quad x_3-\tfrac{1}{4}a, \quad x_4-\tfrac{1}{4}a$$

die Wurzeln folgender Gleichung sind:

$$x^4+ax^3+bx^2+cx+d=0.$$

Sinnstörende Druckfehler.

Seite 39 Zeile 1 v. u. ist $\frac{1}{2}(-a+{}_0\sqrt{a^2+b^2})$ für $-\frac{1}{2}(-a+{}_0\sqrt{a^2+b^2})$ zu setzen.

„ 41 „ 10 v. o. a + bi für a + b

„ 41 „ 6 v. u. ist $[2(\tau+\tau,)\pi+\arg(a,+b,i)+\arg(a+bi)]$ für $[2(\tau+\tau,)\pi+\arg(a,+b,i)]$ zu setzen, und überdiess rechts von dieser Zeile: 8)

„ 41 „ 3 v. u. setze man (a,+b,i) für (a,−b,i)

„ 45 „ 15 v. u. soll $[1-\beta\,\alpha\,\beta(\alpha^2\beta,^2-\alpha,^2\beta^2)]$ der 3te eingeklammerte Faktor sein.

„ 45 „ 11 v. u. ist in den Ausdrücken für s und d links von ${}_0\sqrt{p^2+q^2}$ der Faktor $\frac{1}{2}$ zu setzen.

„ 46 „ 9 v. u. lese man: stets für: statt.

„ 48 „ 9 v. o. ist + links von = zu unterdrücken.

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

VIII. Sonnenfleckenbeobachtungen im Jahre 1858; Aufstellung eines analytischen Ausdrucks für die Sonnenfleckencurve, dessen vier veränderliche Glieder den vier Planeten Venus, Erde, Jupiter und Saturn entsprechen; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Durch möglichst regelmässige eigene Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1858, und durch gütige Ergänzungen derselben, welche ich Herrn Koch in Bern und ganz besonders wieder meinem hochverehrten Herrn Hofrath Schwabe in Dessau zu verdanken habe, bin ich in den Stand gesetzt, auf der Nebenseite auch für das Jahr 1858 eine ganz ähnliche Sonnenflecken-Tafel mitzutheilen, wie solche in den Nummern I, IV und VI für die Jahre 1849 bis und mit 1857 gegeben wurden. Sie zeigt für 311 Tage vollständige Beobachtungen, von denen 200 durch mich selbst, die übrigen grösstentheils durch die Güte Herrn Hofrath Schwabe's erhalten wurden, und ich glaube es als einen neuen Beweis für die Richtigkeit des Prinzipes meiner Relativzahlen ansehen zu dürfen, dass die aus meinen 200 Beobachtungen abgeleitete mittlere Relativzahl 50,5 für das Jahr 1858 fast keine

Sonnenfleckenbeobachtungen im Jahre 1858.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	—	3.16	5.–	1. 2	4.–	3.28	5.32	2.11	6.25	4.27	4.–	6.–
2	3. 5	2. 6	4.17	2. 5	3. 5	3.44	5.13	3. 7	7.23	4.54	4.–	6.–
3	2. 8	2. 8	6.21	2. 6	2.–	3.43	5.18	1. 1	7.35	4.71	2. 3	6.60
4	4.13	2.11	6.22	1. 3	3.27	2 30	6 30	1. 1	6.35	6.53	1.–	4.11
5	5.16	2.15	6.–	0. 0	3.20	2.31	5.28	3. 7	4.41	7.51	1. 5	—
6	3.18	1.–	7.29	1. 1	2.14	2.23	4.29	2. 8	5.26	8.28	—	4.22
7	5.18	1.13	4.23	1. 3	2. 4	2.21	5.15	2. 6	7.–	7.47	4.15	—
8	3.17	1.13	4.17	3. 5	1. 4	2. 7	5.20	3.20	6.21	6.–	2.10	—
9	5.17	1.13	2.–	2.10	1.–	2.12	4.18	2.17	6.40	7.27	2.–	—
10	4.19	2.15	3.10	3.14	3. 6	1. 3	4.19	3 17	8.34	6.15	3.23	—
11	4.16	2.11	3. 9	2. 9	1. 6	1. 1	4.–	3.12	5.28	4.12	3.–	—
12	—	1. 6	2.12	3. 7	1. 6	1. 1	4.12	4.10	5.18	4.–	4.14	—
13	3.15	1. 3	3.22	3. 9	1. 2	1. 1	3.12	2. 4	6.28	5.15	4.13	—
14	3. 9	1. 4	4.–	4.13	1. 7	3. 8	3. 7	3. 9	6.22	5.29	2. 9	—
15	1.–	1. 3	1.13	3.11	1. 8	2. 8	4.11	3.10	7.26	4.14	6.13	—
16	3. 5	3.10	4.14	3.11	2.–	2. 8	4.12	3.28	7.11	4.32	3. 7	5.10
17	0. 0	1. 3	3.31	3. 8	1. 3	3.11	3. 9	5.41	9.18	4.13	—	7.21
18	1. 4	2. 6	5.42	2. 8	3.17	2. 3	4.–	5.35	6.20	5.21	5.13	6.22
19	1.–	4.13	5.37	3.12	4.16	3. 8	2.15	5.12	6.25	7.22	6.18	4.10
20	2. 4	3. 9	5.42	3.13	3.13	2. 9	2.21	5.–	6.30	7.47	4. 7	3.14
21	1. 2	4.10	5.26	2.11	2.16	5.11	5.15	5.11	4.18	5.21	—	6.–
22	2. 2	4.10	5.20	3.15	2.13	4.17	3.17	3.16	4.27	6.29	3. 6	4. 9
23	1. 4	4.–	4.17	2.19	2. 9	3. 7	3.20	3.14	3.21	3.–	3. 8	5.32
24	1. 4	3. 7	3.12	2.22	2.15	2.16	4. 9	2.13	4.–	6.35	3.10	5.16
25	1. 3	2. 3	3. 8	2.16	4.16	2.19	5. 9	2 19	3.–	4.–	3.–	4.12
26	2. 3	3. 5	3.14	2.30	5.21	4.10	2.10	3.18	3.10	4.28	2.10	3. 9
27	2. 8	3. 6	1. 7	3.–	3.14	3.11	3. 6	5.38	2.15	4.35	5.22	3.–
28	2. 4	4.10	1. 4	4.–	4.–	4.11	3.16	6.20	3.22	5.36	4.24	2.–
29	2.10		1. 2	4.19	5.20	5.18	3.–	5.27	4.14	5.36	4.35	1. 2
30	2.–		1. 1	4.19	3.18	5.29	1. 1	5.25	4.38	4.33	4.32	5.36
31	—		1. 2		4.32		1. 2	5.20		4.15		5.45
Mittel.	34,6	31,5	52,1	34,3	37,8	41,3	52,0	48,9	78,4	83,6	49,4	66,9

Abweichung von der Zahl 50,9 zeigt, welche ich mit Benutzung aller 311 vollständigen Beobachtungen als definitive Zahl erhielt.

Bemerkungen über die Natur und Geschichte spezieller Flecken habe ich auch dieses Jahr nicht beizufügen, da meine immer noch provisorische Einrichtung mir unmöglich macht, die dafür nöthigen Beobachtungen mit der erforderlichen Consequenz durchzuführen, — abgesehen davon, dass die optischen Mittel, welche zu meiner Verfügung stehen, mit denjenigen, welche von den Herren Secchi, Chacornac, etc. zur Verfolgung einzelner Flecken angewandt worden sind, unter keinen Umständen concuriren können. Ich führe nur noch an, dass ich in den 12 Monaten des Jahres 1858

8 9 9 11 9 12 10 15 15 15 14 11

neue Gruppen auftreten sah, also im ganzen Jahre 138 neue Gruppen. Von diesen Gruppen bildeten sich mit Bestimmtheit auf der uns zugewandten Sonnenhälfte N° 6 vom $\frac{17-18}{1}$, 10 vom $\frac{9-10}{2}$, 25 vom $\frac{25-26}{3}$, 30 vom $\frac{9-10}{4}$, 33 vom $\frac{15-16}{4}$, 40 vom $\frac{17-18}{5}$, 51 vom $\frac{16-17}{6}$, 59 vom $\frac{0-1}{7}$, 67 vom $\frac{27-28}{7}$, 68 vom $\frac{0-1}{8}$, 69 vom $\frac{1-2}{8}$, 75 vom $\frac{16-17}{8}$, 80 vom $\frac{26-27}{8}$, 84 vom $\frac{1-2}{9}$, 91 vom $\frac{15-16}{9}$, 115 vom $\frac{9-10}{11}$, 123 vom $\frac{26-27}{11}$, — während die meisten der andern neuen Gruppen am Ostrande sichtbar wurden, oder nach vorausgehenden trüben Tagen zum ersten Mal von mir beobachtet wurden.

Vergleicht man das für 1858 erhaltene Jahres-

mittel 50,9 mit dem der frühern Jahre (siehe die frühern Mittheilungen oder die im Verlauf gegenwärtiger Mittheilung gegebene Zusammenstellung), so ergibt sich, dass nicht nur das Fleckenminimum im Jahre 1857 überschritten wurde, sondern jetzt bereits ein rasches Ansteigen des Fleckenstandes begonnen hat, so dass etwa für 1860 ein neues Maximum erwartet werden darf, und somit die in Spanien am 18. Juli 1860 sichtbare totale Sonnenfinsterniss entscheidende Beobachtungen über das Verhältniss der Sonnenflecken zu den Protuberanzen liefern könnte. Der ganze Gang in der Sonnenfleckenerscheinung entspricht überhaupt immer auf das schönste meiner mittlern Sonnenfleckenperiode von 11⅑ Jahren, und es scheint auch, dass die Vorurtheile, welche einzelne Männer der Wissenschaft früher gegen diese Periode hatten, immer mehr verschwinden. Dagegen wäre bei Mittheilungen über diese Periode immer noch etwas mehr historische Schärfe zu wünschen. So soll z. B., wie der Cosmos von Moigno zur Zeit mittheilte, Herr Lloyd in seiner Eröffnungsrede der Sitzung der British Association zu Dublin von einer Periode von 11 Jahren und 40 Tagen gesprochen haben, welche sich nach den Beobachtungen Schwabe's in den Sonnenflecken zeige. Diese Periode von 11 Jahren und 40 Tagen stimmt so genau mit den 11⅑ Jahren zusammen, dass sie schwerlich etwas anderes als ein etwas veränderter Ausdruck meiner Periode ist. Als ich aber diese Periode im Jahre 1852 aufstellte, benutzte ich nicht nur die Beobachtungen Schwabe's, sondern ebensosehr die mit vieler Mühe gesammelten Beobachtungen von Scheiner, Hevel, Zucconi, etc., ja es wäre gar nicht möglich gewesen, aus Schwabe's Be-

obachtungen allein eine nur etwas richtige Periode abzuleiten, — abgesehen davon, dass es einen ganz andern Werth hat die Richtigkeit einer Periode für 2½ Jahrhunderte, als für 2½ Dezennien zu kennen. Man sei also gerecht, und nenne, wenn man öffentlich von dieser Sache sprechen will, nicht nur den einen, wenn auch noch so vorzugsweise verdienten Beobachter, sondern auch die Andern, — ja gönne auch demjenigen, der, ich darf wohl sagen, mit seltener Ausdauer diese Bestimmungen und Untersuchungen durchgeführt und seither verfolgt hat, dem ihm gebührenden Antheil an dem Ruhme der Entdeckung.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die in Mittheilungen II. und III. nachgewiesene, dem Erdjahre entsprechende gemeinschaftliche Periode, welche sich in den Sonnenflecken und den erdmagnetischen Störungen zeigt, sich nicht wohl anders als durch eine Rückwirkung der Erde auf die Sonne erklären lasse, — dass aber die Erde in solcher Beziehung wohl schwerlich etwas vor den übrigen Planeten voraus haben werde, habe ich in Mittheilung V den Nachweis versucht, dass sich in den Sonnenflecken wirklich auch eine dem Venusjahre entsprechende Periode zeige, und zugleich meine frühere Ansicht bestimmter ausgesprochen, dass die grosse Sonnenfleckenperiode von 11⅑ Jahren zunächst die Wirkung Jupiters auf die Sonne darstelle, — immerhin in der Meinung, dass letztere eigentlich die aus allen. den einzelnen Planeten entsprechenden Perioden, resultirende Periode sei, und sich nur zunächst an Jupiter, als den mächtigsten der Planeten, anschliesse. Ich habe nun in der neuesten Zeit, wie ich schon in Mittheilung VII an-

deutete, diese für unsere Kenntniss des Sonnensystems äusserst wichtigen Verhältnisse in der Weise näher untersucht, dass ich unter einer plausibeln Hypothese über die Einwirkung der Planeten auf die Sonne die den einzelnen derselben zukommenden Quoten uud die Gesammtwirkung berechnete, und die daraus erhaltene Curve mit derjenigen verglich, welche die aus den Sonnenfleckenbeobachtungen nach der in Mittheilung VI begründeten Methode berechneten Relativzahlen darstellt. Die beiden Curven zeigen nun in der That die gleiche Natur, — ja stimmen besser überein, als man billiger Weise erwarten darf, wenn man bedenkt, dass einerseits, wie ich sofort zeigen werde, die gemachte Hypothese nothwendig mangelhaft ist, und dass anderseits auch die Relativzahlen, sowohl nach ihrer Ableitung, als nach der ebenfalls unvermeidlichen Unvollkommenheit der zu Grunde liegenden Beobachtungen, schon den Fleckenstand der Sonne, und daher noch vielmehr die denselben bewirkende Kraft ebenfalls nur annähernd repräsentiren. Die Uebereinstimmung hat so weit statt, dass meine Hypothese schwerlich ganz unrichtig ist, und vorläufig die Richtigkeit angenommen, würden sich folgende Hauptresultate ergeben: Die Variationen im Fleckenstande der Sonne resultiren aus einer Rückwirkung der Planeten auf die Sonne, und zwar in der Weise, dass Jupiter zunächst die Periode dieser Variationen bestimmt, — während Saturn kleine Veränderungen in der Höhe und Länge der einzelnen Wellen der Sonnenfleckencurve veranlasst, — Venus uod Erde aber die reine Wellenlinie zu einer welligen machen.

Meine frühern Untersuchungen machen es wahr-

scheinlich, dass die hier zu besprechenden Wirkungen der Planeten auf die Sonne theils mit ihrem magnetischen Zustande und der Lage der betreffenden Axen gegen diejenige der Sonne, theils mit den von der Abplattung abhängigen Verschiebungen der Durchschnittspunkte der Equatoren mit den Bahnebenen, oder mil ihren, je auf den eigenen Frühlingspunkt bezogenen tropischen Jahren zusammenhängen, d. h. mit lauter Dingen, die wir wohl zur Noth für die Erde, aber für die übrigen Planeten zumeist gar nicht kennen. Ich musste mich also bei Aufstellung einer Hypothese, wollte ich nicht riskiren, mich unter einem ganzen Gebäude von Hypothesen begraben zu lassen, auf ganz einfache, bekannte Verhältnisse beschränken, und so nahm ich an, die allfällige Einwirkung sei einerseits der Masse m des Planeten direct, und dem Quadrate des Radius r seiner als Kreis angenommenen Bahn umgekehrt proportional, und anderseits hänge sie von der Stellung des Planeten in seiner Bahn ab. Da nun $\frac{m}{r^2}$ für die Hauptplaneten die relativen Werthe

0,47	für Merkur	12,53	für Jupiter
1,68	— Venus	1,12	— Saturn
1,00	— Erde	0,04	— Uranus
0,06	— Mars	0,04	— Neptun

annimmt, so geht hervor, dass für eine solche Einwirkung zunächst nur Venus, Erde, Jupiter und Saturn in Betracht kommen. Um nun noch die Stellung des Planeten in seiner Bahn zu berücksichtigen, lege ich diesen Werthen Factoren der Form $Sin(a+\frac{t}{\tau}360°)$ oder, um noch mehr zu vereinfachen, der Form $Sin\,\frac{t}{\tau}360°$ bei, wo t die von einer mittlern

Grösse der Einwirkung aus gezählte Zeit, τ aber die dem entsprechenden Planeten entsprechende Umlaufszeit (und zwar die siderische Umlaufszeit, anstatt der oben geforderten tropischen) bezeichnet, und erhalte so die Gesammtwirkung zur Zeit t

$$M = A + \left[\begin{matrix} 1{,}68.\ Sin\ 585°{,}26.\ t + 1{,}00.\ Sin\ 360°.\ t + \\ 12{,}53.\ Sin\ 30{,}35.\ t + 1{,}12.\ Sin\ 12{,}22.\ t \end{matrix}\right] . B$$

wo A und B Constante sind, von denen die erstere gewissermassen den Mittelpunkt, die zweite den Maassstab der Scale regulirt. Die beigegebene Tafel enthält die Werthe sowohl der Glieder als des ganzen Factors von B von $t = 0$ bis $t = 35^{11}/_{12}$ für alle einzelnen Zwölftel, und zugleich die Jahresmittel des ganzen Factors, — im Ganzen 2161 Angaben. Eine graphische Darstellung eines Theiles dieser Tafel (für $t = 2$ bis $t = 15$) gibt Fig. I. Die schwächere Linie stellt das dritte (Jupiter entsprechende) Glied des Faktors von B vor, — die stärkere Linie die Summe aller 4 Glieder, — die punktirte Linie gibt die Summe des dritten und vierten Gliedes (Jupiter + Saturn), — die aus Strichen gebildete Linie die Summe des zweiten, dritten und vierten Gliedes (Jupiter + Saturn + Erde). Es zeigt sich aus dieser Darstellung sehr schön, wie Jupiter den Hauptcharakter der Curve bestimmt, — wie Saturn kleine Veränderungen in der Höhe der Wellen und in der Lage der höchsten und tiefsten Punkte bedingt, — wie endlich Erde und Venus das unregelmässig Zackige hervorbringen.

Um meine bis jetzt bloss die zehn Jahre 1849 bis 1858 umfassende Beobachtungsreihe, welche mir für gegenwärtige Arbeit zu kurz erschien, rückwärts verlängern zu können, hatte Herr Hofrath Schwabe die grosse Güte, mir seine die Jahre 1826 bis 1848 um-

t	$^0/_{12}$		$^1/_{12}$		$^2/_{12}$		$^3/_{12}$		$^4/_{12}$		$^5/_{12}$	
0	+ 0.00		+ 1.27		+ 1.67		+ 0.93		− 0.15		− 1.51	
	+ 0.00	+0.00	+ 0 50	+2.34	+ 0.87	+3.69	+ 1.00	+3.64	+ 0.87	+3.00	+ 0.50	+1.83
	+ 0.00		+ 0.55		+ 1.11		+ 1.65		+ 2 20		+ 2.74	
	+ 0.00		+ 0.02		+ 0.04		+ 0.06		+ 0.08		+ 0.10	
1	− 1.20		− 1.68		− 1.02		+ 0 34		+ 1.46		+ 1.59	
	+ 0.00	+5.37	+ 0.50	+5.88	+ 0.87	+7.39	+ 1.00	+9.53	+ 0 87	+10.77	+ 0.50	+10.97
	+ 6.33		+ 6.80		+ 7.27		+ 7.70		+ 8.13		+ 8.55	
	+ 0.24		+ 0.26		+ 0.27		+ 0.29		+ 0.31		+ 0.33	
2	+ 1.68		+ 1.10		− 0.24		− 1.41		− 1.63		− 0.73	
	+ 0.00	+13.07	+ 0.50	+13.27	+ 0.87	+12.56	+ 1.00	+11.75	+ 0.87	+11.61	+ 0.50	+12.33
	+10 93		+11.19		+11.43		+11.64		+11.84		+12.01	
	+ 0.46		+ 0.48		+ 0.50		+ 0.52		+ 0.53		+ 0.55	
3	− 1.17		+ 0.13		+ 1.35		+ 1.65		+ 0.82		− 0.57	
	+ 0.00	+12.03	+ 0.50	+13.82	+ 0.87	+15.38	+ 1.00	+15.75	+ 0.87	+14.71	+ 0.50	+12.85
	+12.53		+12.51		+12.46		+12.39		+12.29		+12 18	
	+ 0.67		+ 0 68		+ 0.70		+ 0.71		+ 0.73		+ 0.74	
4	− 0.03		− 1.28		− 1.66		− 0.91		+ 0.47		+ 1.53	
	+ 0.00	+11.51	+ 0.50	+10.47	+ 0.87	+10.08	+ 1.00	+10.71	+ 0 87	+11.61	+ 0.50	+11 94
	+10.70		+10.40		+10.01		+ 9.74		+ 9.38		+ 9.01	
	+ 0.84		+ 0 85		+ 0.86		+ 0.88		+ 0.89		+ 0.90	
5	+ 1.22		+ 1 68		+ 0.99		− 0.37		− 1.48		− 1.58	
	+ 0.00	+8.13	+ 0.50	+8.61	+ 0.87	+7.79	+ 1.00	+6.05	+ 0.87	+4.30	+ 0.50	+3.31
	+ 5.93		+ 5.44		+ 4.93		+ 4.42		+ 3.90		+ 3.37	
	+ 0.98		+ 0.99		+ 1.00		+ 1.00		+ 1.01		+ 1.02	
6	− 1.68		− 1.07		+ 0.27		+ 1.43		+ 1.61		+ 0.70	
	+ 0.00	−1.07	+ 0.50	−0.51	+ 0.87	+0.66	+ 1.00	−1.40	+ 0 87	+0.92	+ 0.50	−1.30
	− 0.46		− 1.01		− 1.56		− 2.11		− 2.65		− 3.19	
	+ 1.07		+ 1 07		+ 1.08		+ 1.08		+ 1.09		+ 1.09	
7	+ 1.15		− 0.17		− 1.37		− 1.64		− 0.79		+ 0.60	
	+ 0.00	−4.46	+ 0.50	−5.75	+ 0·87	−7.02	+ 1.00	−7 58	+ 0 87	−7.28	+ 0.50	−6.66
	− 6.72		− 7.19		− 7.63		− 8.06		− 8.48		− 8.88	
	+ 1.11		+ 1.11		+ 1.11		+ 1.12		+ 1.12		+ 1.12	
8	+ 0.06		+ 1.31		+ 1.66		+ 0.93		− 0.50		− 1.54	
	+ 0.00	−9.98	+ 0.50	−8.48	+ 0 87	−7.98	+ 1.00	−8.82	+ 0.87	−10.57	+ 0.50	−12.08
	−11.15		−11.39		−11.61		−11.80		−11.98		−12.13	
	+ 1.11		+ 1.10		+ 1.10		+ 1.09		+ 1.09		+ 1.09	
9	− 1.24		− 1.67		− 0.97		+ 0.40		+ 1.49		+ 1.57	
	+ 0.00	−12.70	+ 0.50	−12.59	+ 0.87	−11.46	+ 1.00	−9.88	+ 0.87	−8.82	+ 0.50	−8.98
	−12.51		−12.47		−12.40		−12.31		−12.20		−12.06	
	+ 1.05		+ 1.05		+ 1.04		+ 1.03		+ 1.02		+ 1.01	
10	+ 1.68		+ 1.05		− 0.30		− 1.44		− 1.60		− 0.67	
	+ 0.00	−7.83	+ 0.50	−7.65	+ 0.87	−8.31	+ 1.00	−8.98	+ 0.87	−8.90	+ 0.50	−7.96
	−10.45		−10.13		− 9.80		− 9.45		− 9 07		− 8.68	
	+ 0.91		+ 0.93		+ 0.92		+ 0.91		+ 0.90		+ 0 89	
11	− 1.13		+ 0.20		+ 1.39		+ 1.63		+ 0.76		− 0.62	
	+ 0.00	−5.86	+ 0.50	−3.54	+ 0.87	−1.48	+ 1.00	−0.61	+ 0.87	−1.09	+ 0.50	−2.33
	− 5.53		− 5.02		− 4.51		− 3.99		− 3.46		− 2.93	
	+ 0.80		+ 0.78		+ 0.77		+ 0.75		+ 0.74		+ 0.72	

$^{6}/_{12}$	$^{7}/_{12}$	$^{8}/_{12}$	$^{9}/_{12}$	$^{10}/_{12}$	$^{11}/_{12}$	Mittel.
− 1.55	− 0 54	+ 0.85	+ 1.65	+ 1.33	+ 0.10	
+ 0 00 +1.85	− 0.50 +2.91	− 0 87 +4.47	− 1.00 +5.58	− 0.87 +6.01	− 0.50 +5.67	+ 3.75
+ 3.28	+ 3.81	+ 4.33	+ 4.85	+ 5.35	+ 5.85	
+ 0.12	+ 0.14	+ 0.16	+ 0.18	+ 0 20	+ 0.22	
+ 0.63	− 0.76	− 1.63	− 1.39	− 0.21	+ 1.12	
+ 0.00 +9.93	− 0 50 +8.43	− 0 87 +7.57	− 1.00 +8.04	− 0.87 +9.70	− 0.50 +11.71	+ 8.77
+ 8.95	+ 9.32	+ 9 68	+10.02	+10.35	+10.65	
+ 0.35	+ 0.37	+ 0.39	+ 0.41	+ 0.43	+ 0 44	
+ 0.66	+ 1.60	+ 1.45	+ 0.31	− 1.04	− 1.68	
+ 0.00 +13.38	− 0 50 +13.96	− 0.87 +13.56	− 1 00 +12.38	− 0.87 +11.22	− 0.50 +11.00	+12.51
+12.15	+12.28	+12.38	+12.45	+12.50	+12.53	
+ 0.57	+ 0.58	+ 0.60	+ 0.62	+ 0.63	+ 0.65	
− 1.57	− 1.50	− 0.41	+ 0.96	+ 1.67	+ 1.25	
+ 0.00 +11.22	− 0.50 +10.64	− 0 87 +11.19	− 1.00 +12.23	− 0.87 +12.84	− 0.50 +12.55	+12.93
+12.03	+11.87	+11.68	+11.47	+11.23	+10.97	
+ 0.76	+ 0.77	+ 0.79	+ 0 80	+ 0.81	+ 0.83	
+ 1.54	+ 0.51	− 0.87	− 1.66	− 1.31	− 0.07	
+ 0.00 +11.06	− 0.50 +9.14	− 0.87 +6.88	− 1.00 +5.63	− 0.87 +5.66	− 0 50 +6.81	+ 9.29
+ 8.61	+ 8.20	+ 7.78	+ 7.34	+ 6.88	+ 6.41	
+ 0.91	+ 0.93	+ 0.94	+ 0.95	+ 0.96	+ 0 97	
− 0.60	+ 0.78	+ 1.64	+ 1.38	+ 0.17	− 1.14	
+ 0.00 +3.26	− 0.50 +3.61	− 0.87 +3.56	− 1.00 +2.63	− 0.87 +1.00	− 6.50 −0.49	+ 4 31
+ 2.83	+ 2.29	+ 1.75	+ 1.20	+ 0.64	+ 0.09	
+ 1.03	+ 1 04	+ 1.04	+ 1.05	+ 1.06	+ 1.06	
− 0 69	− 1.61	− 1.43	− 0.28	+ 1.07	+ 1.68	
+ 0.00 −3.31	− 0.50 −5.26	− 0.87 −5.96	− 1.00 −5.44	− 0.87 −4.45	− 0.50 −3.96	− 2.36
− 3.72	− 4.25	− 4.76	− 5.27	− 5.76	− 6.25	
+ 1.10	+ 1.10	+ 1.10	+ 1.11	+ 1.11	+ 1.11	
+ 1 58	+ 1.48	+ 0.38	− 0.98	− 1.68	− 1.22	
+ 0.00 −6.56	− 0.50 −7.53	− 0.87 −9.35	− 1.00 −11.16	− 0.87 −12.04	− 0.50 −11.49	− 8.07
− 9.26	− 9.62	− 9.97	−10.29	−10.60	−10.88	
+ 1.12	+ 1.11	+ 1.11	+ 1.11	+ 1.11	+ 1.11	
− 1.53	− 0.48	+ 0.90	+ 1.66	+ 1.29	+ 0.04	
+ 0 00 −12.71	− 0.50 −12.26	− 0.87 −11.34	− 1.00 −10.76	− 0.87 −11.05	− 0.50 −11.93	−10.69
−12.26	−12.36	−12.44	−12.49	−12 53	−12.53	
+ 1.08	+ 1.08	+ 1.07	+ 1.07	+ 1.06	+ 1 06	
+ 0.58	− 0.81	− 1.64	− 1.36	− 0.14	+ 1.17	
+ 0.00 −10.31	− 0.50 −12 02	− 0.87 −13.02	− 1.00 −12 61	− 0.87 −11.06	− 0.50 −9.11	−11.05
−11.90	−11.71	−11.50	−11.27	−11.02	−10.74	
+ 1.01	+ 1.00	+ 0.99	+ 0.98	+ 0.97	+ 0.96	
+ 0.72	+ 1.62	+ 1.41	+ 0.25	− 1.09	− 1.68	
+ 0.00 −6.67	− 0.50 −5.87	− 0.87 −6.02	− 1.00 −6.87	− 0.87 −7.63	− 0.50 −7.38	− 7.51
− 8.27	− 7.85	− 7.41	− 6.96	− 6.49	− 6.01	
+ 0 88	+ 0 86	+ 0.85	+ 0.84	+ 0.82	+ 0.81	
− 1.59	− 1.47	− 0 35	+ 1.01	+ 1.68	+ 1.20	
+ 0.00 −3.26	− 0.50 −3.12	− 0.87 −1.83	− 1.00 −0 07	− 0.87 +1.27	− 0.50 +1.70	− 1.69
− 2.38	− 1 84	− 1.29	− 0.74	− 0.19	+ 0.37	
+ 0.71	+ 0.69	+ 0.68	+ 0.66	+ 0.65	+ 0.63	

l	$^0/_{12}$	$^1/_{12}$	$^2/_{12}$	$^3/_{12}$	$^4/_{12}$	$^5/_{12}$
12	− 0.09 + 0.00 ++ 0.92 + 0.61 +1.44	− 1.33 + 0.50 ++ 1.47 + 0.60 +1.24	− 1.65 + 0.87 ++ 2.02 + 0.58 +1.82	− 0.85 + 1.00 ++ 2.56 + 0.56 +3.27	+ 0.53 + 0.87 ++ 3.10 + 0.55 +5.05	+ 1.55 + 0.50 ++ 3.63 + 0.53 +6.21
13	+ 1.26 0.00 ++ 7.11 + 0.40 +8.77	+ 1.67 + 0.50 ++ 7.56 + 0.38 +10.11	+ 0.94 + 0.87 ++ 7.99 + 0.37 +10.17	− 0.43 + 1.00 ++ 8.41 + 0.35 +9.33	− 1.51 + 0 87 ++ 8 81 + 0.33 +8.50	− 1.56 + 0.50 ++ 9.20 + 0.31 +8.45
14	− 1.68 + 0.00 +11.35 + 0.17 +9.84	− 1.03 + 0.50 +11.57 + 0.15 +11.19	+ 0.33 + 0.87 +11.77 + 0.13 +13.10	+ 1.46 + 1.00 +11.95 + 0.11 +14.52	+ 1.59 + 0.87 +12.11 + 0.10 +14.67	+ 0.64 + 0.50 +12.23 + 0.08 +13.46
15	+ 1.10 + 0.00 +12.48 − 0.06 +13.52	− 0.23 + 0 50 +12.42 − 0.08 +12.61	− 1.40 + 0 87 +12.33 − 0.10 +11.70	− 1.62 + 1.00 +12.22 − 0.12 +11.48	− 0.74 + 0.87 +12.08 − 0.14 +12.07	+ 0.65 + 0.50 +11.93 − 0.16 +12.92
16	+ 0.13 + 0.00 +10.19 − 0.30 +10.02	+ 1.34 + 0.50 + 9.86 − 0.32 +11.38	+ 1.65 + 0.87 + 9.51 − 0 34 +11.69	+ 0.83 + 1.00 + 9.14 − 0.35 +10.62	− 0.56 + 0.87 + 8.75 − 0.37 +8.69	− 1.56 + 0.50 + 8.35 − 0.39 +6.90
17	− 1.09 + 0.00 + 5.11 − 0.52 +3.50	− 1.66 + 0.50 + 4.60 − 0.54 +2.90	− 1.41 + 0.87 + 4.08 − 0.55 +2.99	+ 0.46 + 1.00 + 3.55 − 0.57 +4.44	+ 1.52 + 0.87 + 3.02 − 0.59 +4.82	+ 1.55 + 0.50 + 2.48 − 0.60 +3.93
18	+ 1.68 + 0.00 − 1.38 − 0.72 −0.42	+ 1.00 + 0.50 − 1.92 − 0.73 −1.15	− 0.36 + 0.87 − 2.47 − 0.74 −2.70	− 1.47 + 1.00 − 3.01 − 0.76 −4.24	− 1.58 + 0.87 − 3.54 − 0.78 −5.03	− 0.61 + 0.50 − 4.07 − 0.79 −4.97
19	− 1.08 + 0.00 − 7.48 − 0.88 −9.44	+ 0.26 + 0.50 − 7.92 − 0 89 −8.05	+ 1.42 + 0.87 − 8.34 − 0.90 −6.95	+ 1.62 + 1.00 − 8.74 − 0.92 −7.04	+ 0.71 + 0.87 − 9.13 − 0.93 −8.48	− 0.68 + 0.50 − 9.50 − 0.94 −10.62
20	− 0.16 + 0.00 −11.54 − 1.01 −12.71	− 1.36 + 0.50 −11.74 − 1.01 −13.61	− 1.64 + 0.87 −11.92 − 1.02 −13.71	− 0.80 + 1.00 −12.08 − 1.03 −12.91	+ 0.59 + 0.87 −12.22 − 1.04 −11.80	+ 1.57 + 0 50 −12.33 − 1.04 −11.30
21	+ 1.30 + 0.00 −12.43 − 1.09 −12.22	+ 1.66 + 0.50 −12.35 − 1.09 −11.28	+ 0.89 + 0.87 −12.24 − 1.09 −11.57	− 0.49 + 1.00 −12.11 − 1.10 −12.70	− 1.53 + 0.87 −11.95 − 1.10 −13.71	− 1.53 + 0.50 −11.78 − 1.10 −13.91
22	− 1.67 + 0.00 − 9.92 − 1.12 −12.71	− 0.97 + 0.50 − 9.57 − 1.12 −11.16	+ 0.39 + 0.87 − 9.20 − 1.12 −9.06	+ 1.49 + 1.00 − 8.82 − 1.11 −7.44	+ 1.57 + 0.87 − 8.42 − 1.11 −7.09	+ 0.58 + 0 50 − 8.00 − 1.11 −8.03
23	+ 1.06 + 0.00 − 4.68 − 1.09 −4.71	− 0.29 + 0.50 − 4.17 − 1.09 −5.05	− 1.44 + 0.87 − 3.64 − 1.09 −5.30	− 1.61 + 1.60 − 3.11 − 1.08 −4.80	− 0.68 + 0.87 − 2.57 − 1.08 −3.46	+ 0.71 + 0.50 − 2.30 − 1.07 −1.89

$^{6}/_{12}$	$^{7}/_{12}$	$^{8}/_{12}$	$^{9}/_{12}$	$^{10}/_{12}$	$^{11}/_{12}$	Mittel.
+ 1.52	+ 0.45	— 0.93	— 1.67	— 1.27	— 0.01	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
+ 4,16 +6.19	+ 4.68 +5.12	+ 5.18 +3.86	+ 5 68 +3 47	+ 6.17 +4.47	+ 6.65 +6.56	+ 4.06
— 0·51	+ 0 49	+ 0.48	+ 0.46	+ 0.44	+ 0.42	
— 0.55	+ 0.84	+ 1.65	+ 1.34	+ 0.11	— 1.19	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0 87	— 0.50	
+ 9 56 +9.30	+ 9.91 +10 52	+10.24 +11.27	+10.55 +11.12	+10.84 +10.29	+11.10 +9.60	+ 9.79
+ 0.29	+ 0 27	+ 0.25	+ 0.23	+ 0.21	+ 0.19	
— 0 75	— 1.63	— 1.40	— 0.21	+ 1.11	+ 1.68	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
+12.34 +11.65	+12 43 +10.34	+12.49 +10.24	+12.52 +11.30	+12.53 +12.75	+12.52 +13.66	+12.23
+ 0.06	+ 0.04	+ 0.02	— 0.01	— 0.02	— 0.04	
+ 1.60	+ 1.45	+ 0.31	— 1.03	— 1.68	— 1.20	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
+11.74 +13.16	+11.54 +12.29	+11.31 +10.53	+11.06 +8 79	+10.79 +7.98	+10 50 +8.52	+11.30
— 0.18	— 0 20	— 0.22	— 0.24	— 0.26	— 0.28	
— 1.50	— 0.42	+ 0.95	+ 1.67	+ 1.25	— 0 02	
+ 0.00	— 0.50	+ 0.87	+ 1.00	+ 0.87	— 0.50	
+ 7.92 +6.01	+ 7.49 +6.54	+ 7.04 +6.67	+ 6·57 +6.77	+ 6.09 +5.99	+ 5.60 +4.58	+ 7.99
— 0 41	— 0.43	— 0.45	— 0.47	— 0.48	— 0.50	
+ 0.52	— 0.86	— 1.66	— 1 32	— 0.08	+ 1.21	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
+ 1.93 +1.83	+ 1.38 —0.62	+ 0.83 —2.35	+ 0 28 —2.71	— 0.27 —1.91	— 0.83 —0.82	+ 1.17
— 0.62	— 0.64	— 0.65	— 0.67	— 0.69	— 0.70	
+ 0.78	+ 1.63	+ 1.38	+ 0.18	— 1.14	— 1.68	
+ 0.00	— 0 50	— 0.87	— 1.00	— 0 87	— 0.50	
— 4.59 —4.61	— 5.10 —4.79	— 5.60 —5 93	— 6.09 —7.75	— 6.57 —9.44	— 7.03 —10.08	— 5.13
— 0.80	— 0.82	— 0.83	— 0.84	— 0.86	— 0.87	
— 1.61	— 1.44	— 0.29	+ 1.06	+ 1.68	+ 1.16	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0 87	— 0.50	
— 9.85 —12.41	—10.18 —13.08	—10.50 —12.63	—10.79 —11.71	—11.06 —11.24	—11.31 —11.65	—10.29
— 0.95	— 0.96	— 0.97	— 0.98	— 0.99	— 1.00	
+ 1.49	+ 0.39	— 0.98	— 1.68	— 1.23	+ 0.05	
+ 0 00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
—12.41 —11.95	—12.48 —13.55	—12.52 —15.43	—12.53 —16.28	—12.52 —15.70	—12.49 —14.02	—13.58
— 1.05	— 1.06	— 1.06	— 1.07	— 1.08	— 1.08	
— 0.49	+ 0.89	+ 1.66	+ 1.30	+ 0.05	— 1.23	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
—11.58 —13.18	—11.35 —12.07	—11.11 —11.43	—10.84 —11.65	—10.55 —12.48	—10.24 —13.08	—12.44
— 1.11	— 1.11	— 1.11	— 1.11	— 1.11	— 1.11	
— 0.80	— 1.64	— 1.36	— 0.15	+ 1.16	+ 1.68	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
— 7.56 —9.47	— 7.11 —10.36	— 6.65 —9.99	— 6.18 —8.43	— 5.69 —6.50	— 5.19 —5.11	— 8.78
— 1.11	— 1.11	— 1.11	— 1.10	— 1.10	— 1.10	
+ 1.62	+ 1.42	+ 0.25	— 1.08	— 1.68	— 1.14	
+ 0.00	— 0.50	— 0.87	— 1.00	— 0.87	— 0.50	
— 1.48 —0.93	— 0.93 —1.07	— 0.38 —1.85	+ 0.18 —2.95	+ 0.73 —2.86	+ 1.28 —1.39	— 3.02
— 1.07	— 1.06	— 1.05	— 1.05	— 1.04	— 1.03	

t	0/12		1/12		2/12		3/12		4/12		5/12	
24	+ 0.19		+ 1.38		+ 1.63		+ 0.77		— 0.62		— 1.58	
	+ + 0.00	+0.99	+ + 0.50	+3.24	+ + 0.87	+4.41	+ + 1.00	+4.22	+ + 0.87	+3 21	+ + 0.50	+2.44
	+ 1.83		+ 2.38		+ 2.92		+ 3.45		+ 3.98		+ 4.50	
	— 1.03		— 1.02		— 1 01		— 1.00		— 0.99		— 0.98	
25	— 1.32		— 1.65		— 0.86		+ 0.52		+ 1.55		+ 1.52	
	+ + 0.00	+5.61	+ + 0 50	+6 22	+ + 0.87	+7.80	+ + 1.00	+9.72	+ + 0.87	+11.00	+ + 0.50	+10.97
	+ 7.84		+ 8.27		+ 8.68		+ 9.07		+ 9.44		+ 9.79	
	— 0.91		— 0.90		— 0.89		— 0.87		— 0 86		— 0.84	
26	+ 1.67		+ 0.95		— 0.42		— 1.50		— 1.56		— 0.55	
	+ + 0.00	+12.63	+ + 0.50	+12.60	+ + 0.87	+11.79	+ + 1.00	+10.98	+ + 0.87	+10.93	+ + 0.50	+11.67
	+11.71		+11.89		+12.06		+12.19		+12.31		+12.40	
	— 0.75		— 0.74		— 0.72		— 0.71		— 0.69		— 0.68	
27	— 1.03		+ 0.32		+ 1.45		+ 1.60		+ 0.65		— 0.74	
	+ 0.00	+10.77	+ 0.50	+12.54	+ 0.87	+13.92	+ + 1.00	+14.07	+ + 0.87	+12.84	+ 0 50	+10 90
	+12.36		+12 26		+12.13		+11 98		+11 81		+11 61	
	— 0 56		— 0 54		— 0.53		— 0.51		— 0.49		— 0.47	
28	— 0.22		— 1.40		— 1.63		— 0.74		+ 0.65		+ 1.59	
	+ + 0.00	+9.07	+ + 0.50	+8 03	+ + 0.87	+7 61	+ + 1 00	+8 45	+ + 0.87	+9.32	+ + 0.50	+9 48
	+ 9.63		+ 9.26		+ 8.88		+ 8.48		+ 8.07		+ 7.64	
	— 0.34		— 0.33		— 0 31		— 0.29		— 0.27		— 0.25	
29	+ 1.34		+ 1.65		+ 0 83		— 0.55		— 1.56		— 1.51	
	+ + 0.00	+5.49	+ + 0.50	+5.79	+ + 0.87	+4.83	+ + 1.00	+3.06	+ + 0.87	+1.40	+ + 0.50	+0.55
	+ 4 26		+ 3.73		+ 3.20		+ 2.66		+ 2.12		+ 1.57	
	— 0 11		— 0.09		— 0.07		— 0.05		— 0 03		— 0 01	
30	— 1.67		— 0.92		+ 0.45		+ 1.52		+ 1.55		+ 0.52	
	+ 0.00	—3.82	+ 0.50	—3.10	+ 0.87	—1.87	+ + 1.00	—1.18	+ 0.87	—1.78	+ 0.50	—3 68
	— 2 28		— 2.83		— 3.36		+ 3.89		— 4.41		— 4.93	
	+ 0 13		+ 0.15		+ 0.17		— 0.19		+ 0.21		+ 0.23	
31	+ 1.01		— 0.35		— 1.47		— 1.59		+ 0.62		+ 0 77	
	+ 0.00	—6.38	+ 0.50	—8.08	+ 0.87	—9.20	+ 1.00	—9.56	+ 0.87	—9.05	+ 0 50	+8 35
	— 8.20		— 8 61		— 9.00		— 9 38		— 9.73		—10.07	
	+ 0.36		+ 0.38		+ 0.40		+ 0.41		+ 0.43		+ 0.45	
32	+ 0.25		+ 1.42		+ 1.62		+ 0.72		— 0.67		— 1.60	
	+ 0.00	—11.04	+ 0.50	—9.52	+ 0.87	—9.07	+ 1.00	—9.95	+ 0.87	—11.55	+ 0 50	—12.90
	—11.86		—12.03		—12.17		—12.29		—12.39		—12.46	
	+ 0.57		+ 0.59		+ 0.61		+ 0.62		+ 0.61		+ 0.66	
33	— 1.36		— 1 64		— 0.81		+ 0.58		+ 1.57		+ 1.49	
	+ 0.00	—12.88	+ 0.50	—12 51	+ 0.87	—11.15	+ 1.00	—9.45	+ 0.87	—8.39	+ 0.50	—8.60
	—12.28		—12.15		—12.01		—11.84		—11.65		—11.43	
	+ 0.76		+ 0.78		+ 0.80		+ 0.81		+ 0 82		+ 0.84	
34	+ 1.66		+ 0.90		— 0.48		— 1.53		— 1.54		— 0.49	
	+ + 0.00	—6.74	+ + 0.50	—6.62	+ 0.87	—7.22	+ + 1.00	—7.72	+ 0.87	—7.42	+ 0.50	—6.29
	— 9.32		— 8.95		— 8 55		— 8.14		— 7.71		— 7 27	
	+ 0 92		+ 0.93		+ 0.94		+ 0 95		+ 0.96		+ 0.97	
35	— 0.98		+ + 0.38		+ + 1.48		+ + 1.58		+ 0.59		— 0.80	
	+ + 0.00	—3.77	+ + 0.50	—1.37	+ + 0.87	+0.65	+ + 1.00	+1.42	+ + 0.87	+0.86	+ + 0.50	—0.34
	— 3 82		— 3.29		— 2.75		— 2.21		— 1.66		— 1.11	
	+ 1.03		+ 1.04		+ 1.05		+ 1.05		+ 1.06		+ 1.07	

6/12		7/12		8/12		9/12		10/12		11/12		Mittel.
— 1.47		— 0.36		+ 1.00		+ 1.68		+ 1.21		— 0.06		
+ 0.00	+ 2.58	— 0.50	+ 3.70	— 0.87	+ 5.19	— 1.00	+ 6.23	— 0.87	+ 6.36	— 0.50	+ 5.93	+1.04
+ 5.02		+ 5.52		+ 6.01		+ 6.49		+ 6.95		+ 7.41		
— 0.97		— 0.96		— 0.95		— 0.94		— 0.93		— 0.92		
+ 0.46		— 0.92		— 1.67		— 1.28		— 0.02		+ 1.25		
+ 0.00	+ 9.76	— 0.50	+ 8.21	— 0.87	+ 7.40	— 1.00	+ 7.94	— 0.87	+ 9.60	— 0.50	+ 11.49	+8.81
+10.13		+10.45		+10.74		+11.01		+11.27		+11.50		
— 0.83		— 0.82		— 0.80		— 0.79		— 0.78		— 0.76		
+ 0.83		+ 1.65		+ 1.34		+ 0.12		— 1.18		— 1.68		
+ 0.00	+ 12.64	— 0.50	+ 13.02	— 0.87	+ 12.37	— 1.00	+ 11.03	— 0.87	+ 9.85	— 0.50	+ 9.68	+11.60
+12.47		+12.51		+12.53		+12.52		+12.49		+12.44		
— 0.66		— 0.64		— 0.63		— 0.61		— 0.59		— 0.58		
— 1.62		— 1.40		— 0.22		+ 1.11		+ 1.68		+ 1.11		
+ 0.00	+ 9.32	— 0.50	+ 8.81	— 0.87	+ 9.38	— 1.00	+ 10.31	— 0.87	+ 10.73	— 0.50	+ 10.22	+11.15
+11.39		+11.15		+10.89		+10.60		+10.30		+ 9.97		
— 0.45		— 0.44		— 0.42		— 0.40		— 0.38		— 0.36		
+ 1.46		+ 0.33		— 1.03		— 1.67		— 1.19		+ 0.11		
+ 0.00	+ 8.42	— 0.50	+ 6.35	— 0.87	+ 4.17	— 1.00	+ 2.93	— 0.87	+ 3.07	— 0.50	+ 4.25	+6.76
+ 7.19		+ 6.73		+ 6.26		+ 5.77		+ 5.28		+ 4.77		
— 0.23		— 0.21		— 0.19		— 0.17		— 0.15		— 0.13		
— 0.43		+ 0.94		+ 1.67		+ 1.26		— 0.01		— 1.27		
+ 0.00	+ 0.60	— 0.50	+ 0.94	— 0.87	+ 0.77	— 1.00	— 0.31	— 0.87	— 1.98	— 0.50	— 3.40	+1.48
+ 1.02		+ 0.47		— 0.08		— 0.64		— 1.19		— 1.74		
+ 0.01		+ 0.03		+ 0.05		+ 0.07		+ 0.09		+ 0.11		
— 0.86		— 1.65		— 1.32		— 0.09		+ 1.20		+ 1.68		
+ 0.00	— 6.05	— 0.50	— 7.82	— 0.87	— 8.31	— 1.00	— 7.67	— 0.87	— 6.68	— 0.50	— 6.25	−4.85
— 5.43		— 5.93		— 6.40		— 6.88		— 7.33		— 7.77		
+ 0.23		+ 0.26		+ 0.28		+ 0.30		+ 0.32		+ 0.34		
+ 1.63		+ 1.38		+ 0.19		— 1.13		— 1.68		— 1.09		
+ 0.00	— 8.29	— 0.50	— 9.52	— 0.87	— 11.14	— 1.00	— 12.84	— 0.87	— 13.47	— 0.50	— 12.70	−9.92
—10.39		—10.69		—10.97		—11.23		—11.46		—11.67		
+ 0.47		+ 0.49		+ 0.51		+ 0.52		+ 0.54		+ 0.56		
— 1.44		— 0.29		+ 1.05		+ 1.68		+ 1.16		— 0.15		
+ 0.00	— 13.28	— 0.50	— 12.63	— 0.87	— 11.64	— 1.00	— 11.10	— 0.87	— 11.42	— 0.50	— 12.28	−11.36
—12.51		—12.53		—12.53		—12.50		—12.45		—12.38		
+ 0.67		+ 0.69		+ 0.71		+ 0.72		+ 0.74		+ 0.75		
+ 0.40		— 0.97		— 1.67		— 1.24		+ 0.04		+ 1.30		
+ 0.00	— 9.94	— 0.50	— 11.54	— 0.87	— 12.32	— 1.00	— 11.71	— 0.87	— 9.96	— 0.50	— 7.98	−10.54
—11.19		—10.93		—10.65		—10.35		—10.03		— 9.69		
+ 0.85		+ 0.86		+ 0.87		+ 0.88		+ 0.90		+ 0.91		
+ 0.88		+ 1.66		+ 1.30		+ 0.06		— 1.23		— 1.68		
+ 0.00	— 4.95	— 0.50	— 4.19	— 0.87	— 4.43	— 1.00	— 5.29	— 0.87	— 5.94	— 0.50	— 5.49	−6.02
— 6.81		— 6.34		— 5.86		— 5.36		— 4.86		— 4.34		
+ 0.98		+ 0.99		+ 1.00		+ 1.01		+ 1.02		+ 1.03		
— 1.64		— 1.37		— 0.16		+ 1.15		+ 1.68		+ 1.06		
+ 0.00	— 1.13	— 0.50	— 0.80	— 0.87	+ 0.60	— 1.00	+ 2.33	— 0.87	+ 3.96	— 0.50	+ 3.85	+0.52
— 0.56		— 0.01		+ 0.54		+ 1.09		+ 1.65		+ 2.19		
+ 1.07		+ 1.08		+ 1.09		+ 1.09		+ 1.10		+ 1.10		

fassenden Original-Beobachtungsbücher zu übersenden, und ich habe nun diese in gleicher Weise ausgezogen und berechnet, wie meine eigenen Beobachtungen. Für eine spätere Mittheilung den Detail dieser neuen 23 Jahre, der natürlich abgesehen von jeder Hypothese ein ausserordentlich werthvoller ist, aufhebend, werde ich im Folgenden vorerst nur die Jahresmittel der Relativzahlen gebrauchen, welche ich also nun für 33 auf einander folgende Jahre besitze. Die Vergleichungen derselben mit den berechneten Zahlen ergab mir, dass die Relativzahlen der 14 Jahre 1836 bis 1849 sich den für $t = 2$ bis $t = 15$ erhaltenen Mittelwerthen vorzugsweise gut anschliessen, und ich benutzte daher diese zur Bestimmung von A und B. Bezeichne ich die berechneten Werthe mit α, die Relativzahlen mit β, und setze

$$A = 56{,}00 + u \qquad B = 3{,}50 + v$$

so entsprechen sich folgende 14 Paare von Werthen und Fehlergleichungen:

t	α	Jahr.	β	$f = A + B.\alpha - \beta$	β'
2	12,51	1836	97,4	$f = u + 12{,}51\,v + 2{,}38$	97,0
3	12,93	1837	111,0	$= u + 12{,}93\,v - 9{,}75$	98,5
4	9,29	1838	82,6	$= u + 9{,}29\,v + 5{,}91$	85,0
5	4,31	1839	68,5	$= u + 4{,}31\,v + 2{,}58$	66,4
6	− 2,36	1840	51,8	$= u - 2{,}36\,v - 4{,}06$	41,5
7	− 8,07	1841	29,5	$= u - 8{,}07\,v - 1{,}74$	20,2
8	−10,69	1842	19,2	$= u - 10{,}69\,v - 0{,}61$	10,4
9	−11,05	1843	8,4	$= u - 11{,}05\,v + 8{,}93$	9,1
10	− 7,51	1844	12,2	$= u - 7{,}51\,v + 17{,}52$	22,3
11	− 1,69	1845	32,4	$= u - 1{,}69\,v + 17{,}69$	44,0
12	4,06	1846	47,0	$= u + 4{,}06\,v + 23{,}21$	65,4
13	9,79	1847	79,3	$= u + 9{,}79\,v + 10{,}96$	86,8
14	12,23	1848	100,4	$= u + 12{,}23\,v - 1{,}60$	95,9
15	11,30	1849	95,6	$= u + 11{,}30\,v - 0{,}05$	91,5

Durch Quadriren und Addiren dieser Fehlergleichungen erhält man:

$$\Sigma f^2 = 14\,u^2 + 1184{,}47\,v^2 + 2 \cdot 35{,}05\,uv + 2 \cdot 71{,}37\,u - 2 \cdot 78{,}88\,v + \text{Constans}$$

und hieraus nach der Methode der kleinsten Quadrate $u = -5{,}69$ und $v = +0{,}23$, also definitiv

$$A = 50{,}31 \qquad B = 3{,}73$$

Berechnet man mit diesen Werthen für die in der vorstehenden Tafel enthaltenen α je $A + B\alpha$, so erhält man die am Schlusse der Tafel gegebenen β', aus deren Vergleichung mit den entsprechenden β auf den ersten Blick hervorgeht, dass die berechneten Werthe die aus den Beobachtungen erhaltenen so gut darstellen, als man es nur immer erwarten darf. Berechnet man dagegen β' auch noch für $t = 0$ und $t = 1$, so ergibt sich folgende etwas ungünstige Vergleichung:

t	α	Jahr.	β	β'
0	3,75	1834	10,3	64,3
1	8,77	1835	45,1	83,0

Es rührt diess davon her, dass einerseits für die berechneten Zahlen das gewöhnliche Jupiterjahr von 11,86 Erdjahren statt der den Beobachtungen entsprechenden Periode von 11,11 Jahren zu Grunde gelegt werden musste, also die Maxima über ihre mittlere Distanz aus einander gedrückt wurden, — während anderseits das wirkliche Maximum von 1837 dem Minimum von 1833 ungewohnt schnell folgte. Eine günstigere Vergleichung ergibt sich, wenn man β' für die spätern Werthe von $t = 16$ bis $t = 24$ berechnet. Man erhält nämlich:

t	α	Jahr.	β	β'
16	7,99	1850	63,0	80,1
17	1,17	1851	61,9	54,7
18	− 5,13	1852	52,2	31,2
19	−10,29	1853	37,7	11,9
20	−13,58	1854	19,0	− 0,3
21	−12,44	1855	6,9	3,9
22	− 8,78	1856	4,1	17,6
23	− 3,02	1857	21,5	39,0
24	4,04	1858	50,9	65,4

so dass hier die berechneten Zahlen wegen dem etwas verspäteten Minimum von 1856 sogar den aus den Beobachtungen erhaltenen noch etwas voreilen, schliesslich aber doch wieder nahezu eingeholt werden.

In Fig. II. stellt die ganze Linie die β, — die aus Strichen gebildete Linie die β' dar, so weit sie den zur Bestimmung von A und B benutzten Werthen von β entsprechen, — die punktirte Verlängerung der letztern Linie nach beiden Seiten die übrigen Werthe von β'.

Die graphische Darstellung der sämmtlichen Zahlen oben mitgetheilter Tafeln ergibt ein

Maximum für $t = 3{,}2$ . . . . 5,6 } 11,3
Minimum − − 8,8 . . . . 5,7 }
Maximum − − 14,5 . . . . 6,3 } 12,0
Minimum − − 20,8 . . . . 6,2 } 12,5 Mittel 11,8
Maximum − − 27,0 . . . . 5,7 } 11,9
Minimum − − 32,7

Es hat also auch die berechnete Curve mit der Sonnenfleckencurve eine etwelche Veränderlichkeit in der Länge der Wellen gemein, und dass diess bei der Höhe der Wellen ebenfalls statt hat, ersieht man auf

den ersten Blick aus den Werthen von α oder β'. Ich glaube somit gezeigt zu haben, dass die aufgestellte Hypothese eine hinreichende Berechtigung hat, um der Detailuntersuchung zu Grunde gelegt zu werden, und behalte mir vor, in einer spätern Mittheilung die Resultate dieser letztern vorzulegen. Schliesslich füge ich noch bei, dass, auch abgesehen von der Bedeutung der einzelnen Glieder der aufgestellten Formel, die Formel als Ganzes, nur eben weil sie für eine Zahlenreihe einen angenäherten analytischen Ausdruck gibt, einen erheblichen Werth besitzt, — und dass sie den einzelnen Wellen der Sonnenfleckencurve leicht noch näher angepasst werden kann, indem man bei der graphischen Darstellung für jede derselben, anstatt die Einheit der Abscissen constant zu lassen, $\frac{T}{11,8}$ für diese Einheit wählt, wo T die Länge der Welle bezeichnet.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur:

111) G. E. Hamberger, Dissertatio physica de Sole, coelo nubibus non tecto splendorem amittente; Jena 1722 in 4.

Enthält kein Wort über Sonnenflecken.

112) Erhardi Weigelii Fortsetzung des Himmels-Spiegels, Jena 1665 in 4.

Er sagt bei Anlass des Cometen von 1664/1665: »Es haben sich anhero viel fleissige Himmelsbetrachter verwundert, dass so lange Zeit keine Flecken an der Sonne zu spüren gewesen. Und müssen wir allhier zu Jena bekennen, dass ob wir es wohl auff allerhand Weise versuchet, grosse und kleine Perspectiven aufgestellet, und nach der Sonnen gerichtet, wir dennoch von dergleichen Erscheinungen eine geraume Zeit nichts befunden.«

113) (Chr. Scheiner), Tres epistolæ de maculis solaribus scriptæ ad Marcum Welserum. Augustæ Vindel. 1612 in 4.

Nach der beigegebenen Tafel kamen 1611 etwa folgende Fleckenstände vor:

1611		1611		1611		1611	
X 21	4.16	X 29	4. 9	XI 9	3.13	XI 28	4.13
- 22	4.12	- 30	4.11	- 10	3.11	XII 1	3. 9
- 23	4.12	XI 1	6.15	- 12	5.18	- 8	3.10
- 24	2.11	- 2	6.15	- 13	4.13	- 10	3. 8
- 25	4.11	- 5	4.11	- 14	3.13	- 11	3.14
- 26	4.12	- 6	3.16	- 23	4.13	- 13	4.25
- 27	3. 9	- 7	4.23	- 26	5.26	- 14	4.21
- 28	4. 9	- 8	3.19	- 27	5.30		

woraus sich die mittlere Relativzahl 52,8 ergibt.*)

114) L. W. Meech, On the relative Intensity of the Heat and Light of the Sun (Smiths. Contrib.), Washington 1856 in 4.

Er sagt beiläufig: »In the summer of 1807, the heat was excessive, and the spots of vast magnitude.« Letztere Bemerkung reimt sich sonderbar mit den in Nr. 71 mitgetheilten Beobachtungen von Flaugergues.

115) Aus den Manuscripten von Placidus Heinrich.

Die Sternwarte zu Bogenhausen bei München bewahrt die meteorologischen Tagebücher des verstorbenen Professor Heinrich zu Regensburg auf, die von 1779 bis in die Dreissiger Jahre hinaufführen, und wenigstens zum Theil die Sonnenfleckenbeobachtungen enthalten, von denen in Nr. 61 (87) die Rede ist. Herr Professor Lamont hatte die Güte, mir diese Tagebücher zur Durchsicht anzuvertrauen, und ich fand, dass Heinrich an folgenden Tagen Flecken notirte:

---

*) Bei der unter Nr. 44 aufgeführten Schrift Scheiners ist 1611 durch 1612 zu ersetzen, und am 23. October 1612 hatte die Sonne ein kleines Fleckchen.

1781 Dez. 10 und 11 (je bei 20 Fl.).

1782 Jan. 12 und 13 (je 4 Fl.).

1799 Febr. 21 (2 Fl.); März 3 (2 neue Fl.).

1800 März 6 (2 Fleckenhaufen); Juni 1.

1801 Aug. 25, 26, 28, 31; Sept. 1, 2, 6, 16, 24; Octob. 6, 8, 10, 13 (3. 21), 14; Nov. 6, 19 (6 Fl.), 29 (1. 1); Dez. 10 (6 Fl.).

1802 März 18, 19 (3 Fl.), 29; Mai 21, 26.

1803 März 3 (5 Haufen), 19.

1804 Oct. 23 (9 Gruppen), 29 (2 Haufen).

1805 März 10 und April 7 (je viele und grosse Fl.); Mai 3.

1806 März 6, 24, 27; April 1, 6, 18; Mai 23.

1807 Febr. 14 (1. 1), 16 (1. 1); März 3, 7 (1. 1), 13 (1. 1); April 4 (1. 1); Juni 20; Sept. 17, 23; Nov. 8 (1. 1).

1808 April 14 (1. 2); Nov. 12 (1. 1).

1809 Jan. 28 (2. 6), 29.

1811 Juli 28, 29, 30, 31; Oct. 12, 13. (Immer nur ein Fl.)

1812 Jan. 29 (1. 3); Febr. 2; Aug. 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 19; Sept. 4, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 28 (1. 1); Oct. 21, 22; Nov. 4, 6; Dez. 5, 16, 19, 20, 25, 26, 17.

1813 Febr. 2, 8, 11, 17 (1. 1), 18 (1. 1), 19 (1. 2), 20; März 19, 20, 21: April 4 (1. 1), 5 (1. 1), 7 (1. 2), 8 (1. 2), 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 28; Mai 12, 15, 16, 19, 20; Juni 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30; Juli 1, 2, 8, 9, 22. 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29; Aug. 3, 4, 5, 8, 10, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 31; Sept. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 18, 21, 22, 23, 24, 27, 30; Oct. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 16, 17, 18, 22, 26, 31; Nov. 1, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 29; Dez. 5, 8, 9, 11, 18, 21, 27.

1814 Jan. 2, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 20, 22, 25, 28, 29, 31; Febr. 1, 2, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28; März 1, 3, 20, 21, 22 (1. 1), 26, 27, 30 (1. 1); April 1, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 29; Mai 1, 4, 8, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 31; Juni 1, 6, 7, 10, 11, 15, 16, 19, 20, 29, 30; Juli 1, 5, 10, 15, 19; Sept. 30 (über 20 Fl.); Oct. 1, 14, 22, Dez. 4, 8, 15, 17.

1815 Jan. 3; Febr. 27: März 8; April 4, 20; Mai 7, 29; Juni 12 (sehr grosser Haufen), 15 (über 60 Fl.), 28 (viele Fl.); Juli 31 (viele Fl.); Aug. 13 (1. 1); Septbr. 27; Oct. 21; Nov. 12 (1. 1), 19 (viele Fl.).

1816 Jan. 13 (1. 1), 17; März 26 (grosse Fl.); April 25, 30; Sept. 13 (grosser Haufen).

1817 April 23, 28; Juni 24 und 26 (viele und grosse Flecken); Juli 21 (4 Fl.).

Dagegen fand er die Sonne ohne Flecken:

1781 Dez. 21.

1800 Febr. 19.

1801 Oct. 3, 5.

1802 März 17.

1805 Mai 6.

1806 März 12; Mai 14.

1807 Jan. 23, 28; Febr. 28; März 2, 22; Mai 23, 25, 26; Juni 11 (dabei die Note: »sol sine macula jam per mensem«), 15, 17; Juli 31; Aug. 27; Sept. 3, 11; Oct. 3.

1808 Febr. 2; März 8, 14, 21, 27, 30; April 3, 4; Mai 2, 4.

1809 Jan. 7, 16; März 7, 14: Oct. 20, 26, 31; Nov. 8, 18.

1810 März 26; April 3, 24, 29; Juni 10, 19; Juli 25; Aug. 13, 22, 26; Sept 4, 8, 26; Oct. 5, 13; Nov. 18; Dez. 10, 12.

1811 Jan. 1, 14, 20, 23, 31; Febr. 13, 18; März 12, 16, 18, 23, 27; April 8, 9, 26; Mai 30; Juni 10, 18, 23; Juli 13; Aug. 1, 16; Oct. 15; Nov. 3, 22; Dez. 7, 16, 24.

1812 Jan. 3, 17; Febr. 8, 19, 20, 28; März 27; April 5, 14, 18, 27; Mai 2, 5, 8, 9, 15, 17, 19, 27, 28; Juni 1, 2, 11, 14, 19; Juli 2, 14, 17, 18, 21, 26, 28, 31; Aug. 23, 24, 25, 26, 27; Sept. 15, 16, 20, 21, 22, 29, 30; Oct. 4, 6, 11, 17; Nov. 22; Dez. 2, 3, 4, 8, 11, 12.

1813 Jan. 1, 4, 6, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 29; Febr. 14, 21, 22, 24, 25, 26; März 5, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 26, 28; April 16, 19, 20. 22, 24, 25, 27, 29; Mai 3, 6, 8, 21, 27, 29, 31; Juni 2, 3, 6, 8, 19, 20; Juli 12, 14, 15; Aug. 6, 7, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20; Sept. 11, 14, 15; Oct. 13; Nov. 26; Dez. 24, 30.

1814 Febr. 15, 16, 17, 18; März 10, 12, 15. 16, 18, 19, 23, 29; Mai 6, 7, 11, 12, 13, 14. 15, 16, 17; Juni 26; Juli 8, 9, 20, 21, 23; Aug. 8, 17; Sept. 8, 25; Nov. 18, 19.

1815 Febr. 26; März 21, 26; Mai 17; Juli 24, 26; Nov. 8 (dabei die Note: »Sol sine macula toto jam mense Nov.«).

1816 Jan. 1, 2; Juli 26.

1817 Apr. 19; Mai 31; Oct. 26.

1818 Febr. 26.

116) Les astres de Borbon, et apologie pour le soleil: Monstrant et vérifiant que les apparences qui se voyent dans la face du soleil sont des Planettes, et non des taches, comme quelques Italiens et Allemans, observateurs d'icelles, luy ont imposé. Par Jean Tardé, Chanoine Theologal de Farlat. Premièrement composé et imprimé en Latin, et depuis traduict en François par le mesme autheur. Paris 1627 in 4. (109 S.)

Tardé ärgert sich, dass Deutsche und Italiener, die sonst nicht ohne Verdienst seien, in den vor der Sonne vorübergehenden Wolken F l e c k e n sehen, »comme si l'oeil du monde estoit malade d'une ophtalmie.« — Ferner sagt er in Beziehung auf diese Wolken: »Souvent il arrive qu'il y en a plusieurs, et au milieu, et aux deux extrémités du cercle solaire, et après un mois entier ou davantage se passe sans qu'il s'en voye aucune.« Und wieder, nachdem er erwähnt, dass er am 15. August 1615 bei 30 Flecken (5. 30) gezählt habe: »et souvent advient qu'il n'en y a aucune par l'espace de plusieurs jours.« — Er verfolgte einen Flecken vom 17. bis 27 Nov. 1615, — einen andern vom 3. bis 14. März 1616, — einen andern vom 16. bis 27. April 1616, —, wieder einen vom 17. bis 28. Mai 1616, — endlich einen vom 27. Mai bis 6. Juni 1617, bei welchem er sagt: »sa promenade fut d'onze jours, tousiours seul, sans compagnon: car pendant ces onze jours autre que luy ne fut veu dans l'aire du soleil.« — Die lateinische Ausgabe erschien 1620, und von der französischen führt Lalande schon eine Ausgabe von 1623 an.

117) Kurtze Betrachtung derer Wunder am gestirnten Himmel, welche veranlasset der itzige recht merkwürdige neue Comet. Mit flüchtiger Feder aufgesetzet von Gottfried Kirchen. Leipzig 1677 in 4. (22 S.)

Enthält nichts über die Sonne.

118) Pl. Fixlmillner, Decennium astronomicum. Styriae 1776 in 4.

Er gibt Positionen eines 1767 Mai 31, Juni 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 beobachteten Fleckens und bestimmt daraus die Längé des Knotens zu 261° 5′, die Neigung zu 7° 8′ und die Rotationszeit zu $25^d\ 15^h\ 42^m$ oder $27^d\ 14^h\ 12{,}8^m$.

119) Pl. Fixlmillner, Acta Astronomica Cremifanensia, Styrae 1791 in 4.

Er gibt Positionen von Sonnenflecken:

1776 Juni 20, 22, 24, 25, 25; Juli 1, 17; August 11, 13, 15; Sept. 11.

1777 Juni 3, 4, 7, 8, 12, 19, 20, 24, 26, 27, 28; Juli 2, 3, 6, 13, 16, 17, 18, 22, 25, 29; August 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 21, 22.

1778 August 30; September 6, 10.

1782 Februar 23, 24, 26, 27, 28; März 1, 2, 5; Mai 27, 28, 29, 31; Juni 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15; Juli 2, 4, 6, 12;

und nimmt gestützt darauf die Länge des Knotens zu 252° 22′, die Neigung zu 7¼° und die Rotation zu $25^d\ 12^h$ an.

120) E. Manfredi, Descrizione d'alcune macchie scoperte nel sole l'Anno 1703. Bologna in 4.

Es ist die Rede von Flecken, die er 1702 Dez. 29; 1703 Januar 29, und Mai 28 bis Juni 2 beobachtete.

Notizen.

Zur Darstellung des Kupferoxyd-Ammoniaks. — Die meisten basischen Kupferoxydsalze, sowie das Kupferoxydhydrat, geben mit Salmiakgeist blaue Lösungen, welche die Eigenschaft haben, Cellulose ohne Veränderung ihrer Substanz aufzulösen. — Nach meinen bisherigen Erfahrungen besitzt dieses Lösungsvermögen die gesättigte ammoniakalische Lösung des basisch kohlensauren Kupferoxyds in höchstem Grade. Um dieselbe zu erhalten, fällt man eine Lösung von Kupfervitriol mit kohlensaurem Natron, bringt den Niederschlag auf ein Filter, wascht ihn gut aus, trocknet ihn auf dem Wasserbade etwas ab, so dass er sich pulvern lässt und schüttelt ihn in einer gut verschliessbaren Flasche mit Ammoniak-Flüssigkeit von 0,945 spez. Gewicht. Ich habe gefunden, dass sowohl schwächerer als stärkerer Salmiakgeist den Niederschlag in geringerem Grade löst. Immerhin ist das basisch kohlensaure Kupferoxyd leichter in Ammoniak löslich als andere basische Kupferoxydsalze und Kupferoxydhydrat, und hierin liegt wohl der Grund, warum seine Lösung ein stärkeres Lösungsvermögen für Baumwolle etc. zeigt.

Dass das reine, unverbundene Kupferoxyd-Ammoniak und nichts Anderes das eigentliche Auflösungsmittel für die Cellulose ist, beweist am unzweideutigsten die Thatsache, dass die blaue Flüssigkeit, die man erhält, wenn man fein zertheiltes Kupfer bei Zutritt der Luft mit Ammoniak-Flüssigkeit in Berührung lässt, jenes Lösungsvermögen ebenfalls besitzt.

Peligot*) hat diese Flüssigkeit zuerst als Lösungsmittel für Cellulose angewandt und empfiehlt dieselbe, da sie sich

*) Sur la composition de la peau des vers à soie. Compt. rend. XLVII. 1031.

sehr leicht bereiten lässt, als Reagens bei physiologischen Untersuchungen. Er stellt sie dar, indem er Ammoniak-Flüssigkeit wiederholt durch Kupferdrehspäne, die sich in einem Vorstoss (Alonge) befinden, fliessen lässt und bemerkt, dass die Auflösung ziemlich rasch unter Wärmeentwicklung statt finde. Ich habe die Versuche von Peligot wiederholt und gefunden, dass man die Auflösung sehr befördern kann, wenn man die Ammoniak-Flüssigkeit mit ein paar Tropfen Salmiaklösung versetzt und statt der Drehspäne von Kupfer, Cementkupfer verwendet. Man erhält auf diese Weise eine sehr starke Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak, welche mit überraschender Leichtigkeit Baumwolle auflöst. — Nach der Angabe von Peligot löst die Kupferoxyd-Ammoniakflüssigkeit ein ihrem Gehalt an Kupfer gleiches Gewicht Cellulose. [E. Schweizer.]

Die Zellenbildung bei Pflanzen, den 12. Juli 1858 vorgetragen von Dr. Carl Cramer. Die Pflanzenzelle ist ein geschlossener Sack, bestehend aus einer Membran und einem Inhalt. Der Inhalt, zumal jugendlicher Zellen, besteht vorzüglich aus Wasser, in welchem gelöste und ungelöste Stoffe vorkommen. Besonders häufig findet sich im Inhalt ein sogenannter Kern, ein bläschenartiges Gebilde, das selbst wieder eine Membran und einen Inhalt besitzt. Abgesehen von der eigentlichen Zellmembran wird der Inhalt noch von einer andern Haut, dem Primordialschlauch umgeben. Primordialschlauch und Kern bestehen aus einer chemisch-ähnlichen, einer eiweissartigen Substanz, während die eigentliche Zellmembran aus Cellulose besteht.

Je nach der Art und Weise wie sich die Mutterzelle an der Neubildung von Zellen betheiligt, kann man folgende vier Fälle der Zellenbildung unterscheiden: Zellbildung durch Häutung. Zellbildung durch Theilung. Freie Zellbildung und Zellbildung durch Copulation.

1. Zellbildung durch Häutung (oder Verjüngung). Das Wesentliche dieses Vorganges besteht darin, dass die Mutterzelle ihre ursprüngliche Membran ganz oder theilweise abwirft.

Die Sporen vieler Kryptogamen häuten sich bei der Keimung, indem die äusserste meist braun gefärbte Membranschicht von der ausschliesslich wachsenden, innersten, farblosen zersprengt und durchbrochen wird. — Bei der Schwärmsporenbildung von Oedogonium, einer fadenförmigen, gegliederten Süsswasseralge scheint die Häutung eine totale zu sein. Ebenso in vielen andern Fällen. Sie durchläuft bei Oedogonium 2 Stadien. Nachdem die äusserste Membranschicht der Mutterzelle am obern Ende ringförmig aufgebrochen, tritt der Inhalt Anfangs von einer zarten Blase*) bekleidet, heraus. Bald darnach platzt die Blase, die aus Inhalt und Primordialschlauch gebildete Schwärmspore wird frei und beginnt ihre benannte Bewegung durchs Wasser.

---

*) Nach meinen im Mai 1855 an Oedogodium fonticola gemachten Beobachtungen entsteht diese Blase aus der innersten Membranschicht der Mutterzelle, welche unmittelbar vor dem Aufbrechen der letztern am obern und untern Ende ringförmig eingefaltet erscheint und dadurch die Contraction des Zellinhaltes in den Ecken der Zelle veranlasst. Die genannten Ringfalten, ähnlich denjenigen, welche bei der vegetativen Zellbildung von Oedogonium (siehe unten) auftreten, lassen sich oft schon durch Zuckerlösung deutlich nachweisen, indem sich hierbei der Inhalt überall von der Wandung zurückzieht; noch besser durch doppelt Jodzink, welches Reagens zugleich die Falten röthlich violett färbt. Nach Pringsheim (die Pflz. Taf. IV. Fig. 22, 23) tritt die Blase vollständig aus der Mutterzelle heraus. Nach meinen Untersuchungen ist dies nicht der Fall, sondern die Blase überzieht die ganze Innenfläche der Scheide und lässt sich von dieser nur schwer trennen. Es gelang mir blos ein einziges Mal, dieselbe von der einen Seite der Scheide zu lösen. Ihre Ausbreitung im Innern der Scheide wurde durch doppelt Jodzink nachgewiesen. Es ist indessen möglich, dass sich verschiedene Arten von Oedogonium verschieden verhalten.

2. Zelltheilung. Durch Theilung entstehen aus einer Zelle 2 bis 4, nie mehr als 4 neue Zellen auf einmal. Der Inhalt der Mutterzelle geht vollständig in die Bildung der Tochterzellen ein. Die Membran der Mutterzelle lebt häufig als integrirender Bestandtheil der Tochterzellen fort. Alle vegetative Zellenbildung geschieht durch Theilung. — In denjenigen Fällen, wo sich der Theilungsprozess genauer verfolgen lässt, schnürt sich der Primordialschlauch ringförmig ein und scheidet in die Duplicatur Cellulose aus. Die Scheidewand ist also Anfangs in der Mitte durchbrochen. Dadurch, dass die Einschnürung des Schlauches und die gleichzeitige Celluloseausscheidung immer weiter nach Innen vorrückt, verengt sich das Loch in der Scheidewand und schliesst sich endlich ganz. — In der Regel geht der Theilung einer Zelle die Bildung einer entsprechenden Anzahl von Kernen in der Mutterzelle voran. Bei der vegetativen Zellbildung entstehen aus einer Zelle unmittelbar nie mehr als 2 neue Zellen, bei der reproductiven häufig 4 auf einmal. Dem entsprechend, treten dort nur 2 Kerne als Bildungscentra neuer Zellen auf, hier dagegen constant 4 (Sporenbildung vieler Florideen, der Moose, der Farren und übrigen Gefässkryptogamen und Bildung der Pollenkörner bei Phanerogamen). — Meistens wächst die Membran der sich theilenden Zelle vor der Theilung continuirlich in die Fläche. Bei den Diatomaceen und Desmidiaceen, zweien Gruppen einzelliger Algen, welche sich durch Theilung vermehren, findet Zwischenmembranbildung statt. Die Theilungswand steht senkrecht auf dem Zwischenstück. Die Tochterzellen sind Anfangs unsymmetrisch. - Bei Oedogonium und Bulbochaete erfolgt die Theilung unter ringförmiger Einfaltung der innersten Membranschicht und Aufbrechen der äussersten Membranschicht unmittelbar über dem erwähnten Ringe.

3. Freie Zellenbildung. Bei der freien Zellbildung entstehen aus einer Partie Inhalt der Mutterzelle eine oder mehrere, oft sehr viele neue Zellen. Der Inhalt der Mutterzelle wird also hier unmittelbar nicht aufgebraucht. Die Tochterzellen leben zunächst auf Kosten des übrig gebliebenen Inhal-

tes der Mutterzelle, welche früher oder später fast immer zu Grunde geht. Freie Zellenbildung kommt nur im Bereich der Fortpflanzung vor. Es entstehen durch freie Zellbildung die Sporen mancher Fadenpilze, aller Scheiben- und Kernpilze, ferner die Sporen der Flechten und einiger Algen. Durch freie Zellbildung um Kerne herum entstehen wahrscheinlich die Keimbläschen in der Centralzelle der Archegonien bei Moosen und Gefässkryptogamen, aus welchen Keimbläschen nach vollzogener Befruchtung ein Embryo (Gefässkryptogamen) oder eine Frucht (bei den Moosen) hervorgeht. Endlich entstehen die Embrioanlagen oder Keimbläschen im Embryosack der Phanerogamen, sowie die Endospermzellen, welche nach der Befruchtung eines Keimbläschens den Embryosack oft vollständig ausfüllen, ebenfalls durch freie Zellenbildung um Kerne herum.

4. Zellenbildung durch Copulation. An der Zellbildung durch Copulation betheiligen sich stets 2 Zellen*) und geben meist einer einzigen, selten 2 neuen das Dasein. Durch Copulation entstehen nur Fortpflanzungszellen. Copulation wurde bis jetzt beobachtet bei Syzygites, einem Fadenpilz und bei vielen Algen, nämlich bei den Diatomaceen, Desmidiaceen und Zygnemaceen. Bald schmelzen die sich copulirenden Zellen vollständig zusammen. Die Copulationszelle entsteht aus dem vom Primordialschlauch plus der Membran der beiden Mutterzellen umgebenen Zellinhalte. Palmogloea. — Bald entsteht die neue Zelle bloss aus den vom Primordialschlauch und der innersten Schicht der Cellulosemembran bekleideten Inhaltsmassen der beiden Mutterzellen. Die äussersten Membranschichten der Mutterzellen vereinigen sich nur so weit als nöthig ist, um die Verschmelzung der Inhaltsballen zu gestatten und zu sichern, z. B. Stauroceras acutum. — In

*) Wie bei den Zygnemaceen entstehen bisweilen auch bei Diatomaceen den Copulationssporen ähnliche Zellen aus einer einzigen Mutterzelle. Diesen Vorgang aber ebenfalls als Copulation aufzufassen, wie es englische Botaniker thun, scheint mir unzulässig!

andern Fällen vereinigen sich die ausschliesslich vom Primordialschlauch bekleideten Inhaltsmassen zweier Zellen unter Aufbrechen der äussersten Membranschicht der Mutterzellen und Anfangs unter dem Schutz der nicht aufbrechenden, sondern in eine Blase verschmelzenden innersten Membranschicht der Mutterzellen, z. B. Closterium. Docidium. — Oft verwachsen die ganzen Membranen der sich copulirenden Zellen canalartig und lassen unter ihrem Schutz die bloss vom Primordialschlauch überzogenen Inhaltsmassen zusammentreten. Diese Art der Copulation kommt sowohl zwischen einzeln lebenden Zellen vor, als zwischen den Gliedern von Zellfäden und zwar zwischen successiven Gliedern desselben Fadens (Rhynchonema Kg.) nicht weniger als zwischen Gliedern verschiedener Fäden. Sie ist im letztern Falle bald leiterförmig (Spirogyra, Zygnema), bald netzförmig (Mesocarpus). — Beispiele für Bildung zweier Copulationssporen sind Closterium lineatum und Epithemia turgida. Die Erscheinungen in diesen beiden Fällen sind nicht ganz die gleichen, übrigens noch nicht hinlänglich untersucht.

Beobachtung einer eigenthümlichen Gehör-Erscheinung, den 1. November 1858 vorgetragen von Prof. Reuleaux. Wenn man längere Zeit ein anhaltendes starkes Geräusch hört, z. B. das Lärmen des Räderwerkes einer Mühle, oder das Getöse eines Eisenbahnzuges, in welchem man sich befindet, so vermag man sehr bald die ungefähr mittlere Höhe der Töne zu bestimmen, welche auf das Ohr eindringen. Bei dem zufälligen Beachten dieses Umstandes fand ich bei mehreren in der letzten Zeit vorgenommenen Eisenhahnfahrten, dass sich neben diesem lauten und der Natur der Sache nach auf- und abschwankenden Tone ein zweiter, sehr leiser, constanter Ton im Ohre bemerkbar machte, und zwar nicht in beiden Ohren zugleich, sondern in jedem einzeln, je nachdem ich auf dasselbe die Aufmerksamkeit richtete. Der zweite, leisere Ton lag einmal um etwa eine Octave und eine Quinte, andere Male um eine Octave und eine Terz höher als der laute Hauptton,

und befand sich in der eingestrichenen Octave. Es war nämlich das eingestrichene g. Der Ton hatte einen angenehmen weichen Klang, etwa wie ein sehr ferner Tenorgesang, oder genauer verglichen, wie das sehr leise gespielte Flötenregister einer Orgel.

Bald bemerkte ich (und dies ist die Hauptsache meiner Mittheilung), dass dieser leise Ton sich durch meinen Willen verändern liess. Ich vermochte ihn tiefer oder höher zu stimmen, wie ich wollte, und zwar fand der Uebergang von einem Ton zum andern in ungefähr einer halben Sekunde statt. Die Aenderung geschah dabei, namentlich Anfangs, mit einer gewissen Unbehülflichkeit, sehr ähnlich dem stumpfen Ansprechen eines Orgeltones, den man erhält, wenn man die Taste zu langsam niederdrückt. Nach einiger Uebung aber verschwand die Schwerfälligkeit des Ueberganges, und es gelang mir, die Ton-Intervalle rasch ziemlich scharf auszuprägen, namentlich, wenn ich den einzelnen Ton etwa ¾ Sekunden ruhig klingen liess. Nach kurzer Zeit war es mir möglich, kleinere Melodieen im Choraltempo geläufig hervorzubringen, natürlich eine Musik, die nur für den Musikanten selbst hörbar war, sie machte mir übrigens bei dem reichen orgelartigen Anschlag einen höchst eigenthümlichen und angenehmen Eindruck, so dass ich mich viele Stunden lang bei langweiligen Eisenbahnfahrten damit unterhielt. Der Stimmumfang, über den mein Instrument zu gebieten hatte, betrug 10—12 Töne, von denen der tiefste das kleine a, der höchste etwa das zweigestrichene d war.

Die Fähigkeit, den Ton hervorzubringen, fand sich bei beiden Ohren. Anfangs hatte ich nur auf das rechte geachtet; das linke erforderte, als ich auch dieses versuchte, ebenfalls eine kurze Einübung; dann aber zeigte es dieselben Erscheinungen wie das rechte. Bei beiden war die Tonhöhe, auf welche das Klingen beim Aufhören des Willenseinflusses zurückging, dieselbe. Das Zusammenklingenlassen beider Ohren wollte Anfangs gar nicht, später nur stets für höchstens drei Töne gelingen.

Ich erklärte mir den beobachteten Vorgang dahin, dass ausser den grösssern Haupterscheinungen des Trommelfelles, welche auf den Gehörmechanismus einwirken, auch noch schwache Knotenschwingungen, ähnlich den Flageolettönen der Saiten, in der Membran entstehen möchten, deren Höhe man durch Anspannen und Nachlassen des Trommelfelles verändern könne. Dass eine Muskelthätigkeit dabei stattfinde, schien mir sicher, da ich stets nach einiger Zeit eine Art von Ermüdung im Ohr verspürte.

Erkundigungen bei Fachmännern liessen mich glauben, dass die Erscheinung, von der ich berichte, nicht allgemein gekannt sei; ich glaubte deshalb sie unserer Gesellschaft vorlegen zu sollen, um vielleicht über bekannte Beobachtungen derselben Art etwas zu hören, oder andernfalls zu Wiederholungen und Bestätigungen des Versuches anzuregen.

Ueber das Barometer; den 1. November 1858 vorgetragen von Prof. H. Wild. Das Barometer misst den Luftdruck durch eine demselben das Gleichgewicht haltende Quecksilbersäule. Bezeichnen wir den ersten mit p, so hat man:

$$p = h \cdot \varrho \cdot g,$$

wo h die Höhe der Quecksilbersäule, d. h. der Unterschied des Quecksilberniveaus im Barometerrohr und äussern Gefäss oder zweiten offenen Schenkel des erstern, ϱ die Dichtigkeit des Quecksilbers und g die beschleunigende Kraft der Schwere. Alle diese 3 Grössen bedürfen aber im Allgemeinen noch gewisser Correctionen, die erstern in Folge der Temperatur-Unterschiede, die letztere wegen der Variation der Schwerkraft mit der geographischen Breite und Höhe über Meer. Die vollständige Formel ist daher:

$$p = h \cdot \varrho_0 \cdot g^{(\omega)}_{45} \left(\frac{1 + m\,t}{1 + q\,t}\right)\left(1 - \frac{\cos 2\varphi}{384.4}\right)\left(1 - \frac{2\,z}{R}\right),$$

wo h den abgelesenen Barometerstand, ϱ_0 die Dichtigkeit des Quecksilbers bei 0°, $g^{(\omega)}_{45}$ die beschleunigende Kraft der Schwere

unter 45° Breite im Niveau des Meeres, m den linearen Ausdehnungscoefficienten der Substanz der Scale für 1° Cels., q den kubischen Ausdehnungscoefficienten des Quecksilbers ebenfalls für 1° Cels., t die Temperatur der Scale und des Quecksilbers bei der Beobachtung, φ die geographische Breite und z die Höhe des Beobachtungsortes über Meer, endlich R der Halbmesser der Erde bezeichnet.

Da die letztern Grössen alle scharf bestimmt oder zu bestimmen sind, so bedingen vorstehende Correctionen keine Ungenauigkeit bei der Ermittlung des Luftdruckes.

Dies sind nun aber keineswegs die einzig möglichen Fehlerquellen. Das Vorige gilt nur, wenn die Toricelli'sche Leere wirklich ein vollkommen leerer Raum ist. Ist aber das Barometer schlecht ausgekocht oder sonst im Laufe der Zeit wieder etwas Luft in die Toricelli'sche Leere eingedrungen, so kann man dies nach folgender von Arago angegebenen Methode ermitteln und die Grösse des daraus entspringenden Fehlers bestimmen. Heissen wir nämlich x die unbekannte Spannung des im Vacuum befindlich kleinen Luftquantums, $p_,$ den fehlerhaften aus dem abgelesenen Barometerstand nach obiger Formel berechneten Luftdruck, so wird der wahre Luftdruck p gegeben sein durch:

$$p = p_, + x.$$

Wir machen nun eine zweite Beobachtung, indem wir das Barometerrohr etwas tiefer in das äussere Gefäss eintauchen oder im offenen Schenkel etwas Quecksilber zugiessen; dadurch wird das Volumen oberhalb des Quecksilbers im geschlossenen Rohre etwas verkleinert, die Spannung der eingeschlossenen Luft also nach dem Mariotte'schen Gesetze vergrössert. Nennen wir das Volumen der Toricelli'schen Leere bei der ersten Beobachtung V und bei der zweiten v, ferner den aus der letztern berechneten fehlerhaften Luftdruck: $p_{,,}$, so hat man jetzt:

$$p = p_{,,} + x\,\frac{V}{v}.$$

Aus den beiden letztern Gleichungen folgt aber:

$$x = \frac{p_{,} - p_{,,}}{\frac{V}{v} - 1}.$$

Finden wir also bei den 2 Beobachtungen: $p_{,} = p_{,,}$, so ist $x = 0$, d. h. der Raum oberhalb des Quecksilbers wirklich als luftleer zu betrachten. Ist aber $p_{,} > p_{,,}$, so muss eine merkliche Menge Luft in der Toricelli'schen Leere sein und die beiden Beobachtungen lassen uns sofort nach der letztern Gleichung ihren fehlerhaften Einfluss berechnen, wenn das Verhältniss $\frac{V}{v}$ bekannt ist.

Endlich kann auch noch die durch die capillaren Kräfte bewirkte Depression des Quecksilbers eine fehlerhafte Bestimmung des Luftdruckes zur Folge haben, indem der abgelesene Barometerstand dann zu klein ist. Will man diesen Fehler ganz vermeiden, so hat man bloss das Barometerrohr an den Stellen, wo das Quecksilber-Niveau hinzuliegen kommt, so zu erweitern, dass ein Theil der Oberfläche horizontal wird. Zu dem Ende muss der Durchmesser des Rohres ungefähr 20^{mm} betragen. Bei engern Röhren hat man vorgeschlagen, den Fehler nach den von Laplace und Poisson aufgestellten Formeln für die Grösse der Depression in cylindrischen Röhren zu berechnen. Diese Formeln involviren indessen gewisse Constanten, nämlich eine Länge a und einen Winkel ϑ, welche aus Beobachtungen abzuleiten sind, und in noch unbekannter Weise von der Natur des Glases und Quecksilbers, sowie des über dem Quecksilber befindlichen Gases, endlich auch von der Temperatur abhangen. In der That schwanken denn auch die Angaben verschiedener Beobachter über die Grösse der erwähnten Constanten zwischen:

$$a = 2.55^{mm} - 2.85^{mm} \text{ und } \vartheta = 36^{\circ} - 56^{\circ}.$$

Zudem haben neuere Untersuchungen von Quincke gezeigt, dassselbst bei vollkommener Gleichheit aller auf die Constanten a und ϑ influirenden Umstände doch Schwankungen derselben innerhalb folgender Grenzen:

$$a = 2.6^{mm} - 2.8^{mm} \text{ und } \vartheta = 38 - 45^{\circ}$$

vorkommen, welche Schwankungen wahrscheinlich schwer zu vermeidenden, kleinen Erschütterungen in der Umgebung zuzuschreiben sind. In Folge hievon wird diese Correction fast ganz illusorisch.

In vielen Lehrbüchern der Physik findet man die Ansicht ausgesprochen, der fehlerhafte Einfluss der Capillar-Depression compensire sich in den beiden Schenkeln eines Heberbarometers. Dass die Ansicht falsch sei, geht ebenfalls aus einer Beobachtung von Quincke hervor, wonach im lufterfüllten Raum $\vartheta = 57°$, im luftleeren aber $= 52°$ gefunden wurde.

Chemische Untersuchung des Mineralwassers vom Schimberg, im Entlebuch, Kant. Luzern, durch Bolley und Schulz; den 15. November 1858 vorgetragen von Prof. Dr. Bolley.

Das spezifische Gewicht des Wassers ist 1,00166.

Seine Temperatur (im August gemessen) 11° C.

Der Geschmack und Geruch des Wassers zeigt einen geringen Gehalt von Schwefelwasserstoff an; beim längern Offenstehen verliert sich derselbe unter Trübung des Wassers.

Gesammtquantum d. fixen Bestandtheile bei 110° C. = 0,56100

— — — nach gelindem Glühen = 0,54270

und zwar:

Kohlensaures Natron	0,45171	Gramm.
Kohlensaurer Kalk	0,00716	»
Kohlensaure Magnesia	0,00853	»
Chlornatrium	0,00759	»
Schwefelsaures Kali	0,00876	»
Schwefelnatrium	0,03021	»
Kieselsäure	0,00490	»
Eisenoxyd und Thonerde	0,00197	»
Organische Substanz	0,01830	»
	0,53913	Gramm.*)

*) Wird anstatt 0,03021 Gr. Schwefelnatrium die entsprechende Menge schwefelsaures Natron angenommen, in welches ersteres sich beim Eindampfen umgewandelt haben musste, und was 0,05482 Gr. beträgt, so steigert sich die Summe der festen Bestandtheile nach Abzug der organischen Substanz auf 0,54544 Gr.

Halbgebundene Kohlensäure*)	0,17796 Gr. =	89,820 CC. bei 0° C.
Schwefelwasserstoff*)	0,00488 Gr. =	3,187 CC. bei 0° C.

Dieses Mineralwasser charakterisirt sich demnach als ein alkalinisches, und zeichnet sich, wenn auch nicht durch sehr grossen Gehalt an kohlensaurem Natron, doch dadurch vor den meisten Mineralwassern ähnlicher Art sehr vortheilhaft aus, dass dieser Bestandtheil in sehr entschiedenem Uebergewicht gegen alle übrigen Salze auftritt. Der Gehalt an schwefelsauren Salzen und Chloriden, sowie der an Salzen des Kalks und der Bittererde ist gegenüber der Summe der festen Bestandtheile auffallend gering; das kohlensaure Natron beträgt $^5/_6$ der letztern. Gyps fehlt ganz. Eigenthümlich an demselben ist ferner der geringe Gehalt an freier Kohlensäure; es kann nicht in die Klasse der Kohlensäuerlinge gestellt werden. Für weniger wesentlich halten wir das Vorkommen von etwas Schwefelwasserstoff und Schwefelnatrium; doch möchte dasselbe bei einzelnen Anwendungen nicht zu übersehen sein.

In seiner chemischen Constitution lässt es sich den Thermalwassern von Teplitz vergleichen, worin sich ebenfalls ein überwiegender Gehalt von kohlensaurem Natron ohne freie Kohlensäure findet, und worin auch die Summe der festen Bestandtheile derjenigen in dem Wasser vom Schimberg sehr nahe kommt, wie sich aus der Uebersicht der Hauptbestandtheile ergibt.

---

*) Kohlensäure und Schwefelwasserstoff wurden an der Quelle selbst auf die gebräuchliche Art niedergeschlagen, aus den Niederschlägen die Gesammtmenge derselben bestimmt, und dasjenige, was nach Abzug des an Basen Gebundnen übrig blieb, als frei vorkommend in der Analyse aufgeführt. Die so gefundene Kohlensäure reicht jedoch kaum hin, um das vorhandene kohlensaure Natron in doppelt kohlensaures Salz umzuwandeln, daher die Bezeichnung „halbgebundne Kohlensäure“ dafür gewählt.

Es enthält:

	Die Steinbadquelle in Tepliz, nach Berzelius.	Das Wasser vom Schimberg.
	in 1000 Gramm.	
Kohlensaures Natron	0,3477	0,4517
Kohlensauren Kalk	0,0649	0,0071
Kohlensaure Magnesia	0,0369	0,0085
Chlornatrium	0,0539	0,0075
Schwefelsaures Kali	0,0009	0,0087
Die Summe fester Bestandtheile beträgt:		
	0,6122	0,5427

In dem Verhältnisse der festen Bestandtheile unter einander hat dies Wasser ferner Aehnlichkeit mit den Quellen von Vichy, worin auch die weitaus vorwiegende Substanz das kohlensaure Natron ist, worin Eisen fast nur spurweise sich findet und die Kalk- und Bittererdesalze, sowie die Chloride und Sulphate der Alkalien alle zusammen höchstens $^2/_5$ vom Gesammtgehalt an Salzen ausmachen. Sieht man von der geringen Menge Schwefelwasserstoff im Schimberger Wasser und von dem Vorhandensein freier Kohlensäure in demjenigen der Brunnen von Vichy ab, so könnte man das erste, wenn man es ungefähr charakterisiren will, mit einer verdünnten Lösung des letztern vergleichen.

Ueber den sogenannten pourpre français oder orseille solide, einen neuerlichst in den Handel gekommenen Farbstoff; den 15. November 1858 vorgetragen von Prof. Dr. Bolley. Es wird nachgewiesen, dass dieser Farbstoff das entweder mit Chlor oder mit Chromsäure behandelte Anilin sei. Die Darstellung dieser Farbe im pharmazeutisch technischen Laboratorium des Schweiz. Polytechnikums gelang vollständig. Es werden Färbemuster auf Seide, die mittels dieses Farbstoffs erzeugt wurden, vorgelegt. Die Einzelnheiten dieser Mittheilung sind nachzulesen in der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 3ter Jahrg., S. 124.

Analyse einer Weissofenschlacke von Alpbrugg; den 15. November 1858 vorgetragen von Prof. Dr. Bolley.

Die Schlacke enthält 59,33 FeO
6,45 Fe_2O_3
34,83 SiO_2

Obschon die Schlacke deutliche ½ Zoll breite Krystalltafeln bildet, die nach Herrn Prof. Kenngott's Bestimmung mit grösster Wahrscheinlichkeit ins orthorhombische System gehören, lässt sich aus den Analysen auch unter der Annahme, dass das Eisenoxyd als Eisenoxydul verrechnet wird, kein einfacher Ausdruck für eine chemische Formel ableiten. Am nächsten käme: $4\,FeO_1\,3SiO_2$.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Gesellschaft im Jahre 1858 eingegangenen Geschenke.

Von Herrn Prof. Culmann.

Culmann, C. Mittheilungen über die Correction der Juragewässer. 4. Wintherthur 1858.

Von Herrn Delaharpe in Lausanne.

Delaharpe, J. C. Tortricides. Faune Suisse. VI. 4.

Von Herrn Doré, fils, in Paris.

Doré, fils. Leçons de chimie élémentaire appliquées aux arts industr. Partie 3. 8. Paris 1857.

Doré, P. Instructions à l'usage des ouvriers puisatiers indiquant les causes d'asphyxie etc. Paris 1857.

Von Herrn Prof. Favre in Genf.

Favre, Alph. Notice sur la géologie des bases du Mole en Savoie. 8. 1857.

Favre, Alph. Observations relatives aux lettres sur la constitution géologique de quelques parties de la Savoie. 8. 1857.

Von Herrn Prof. H. Frey.

Frey, Dr. Heinr. Das einfachste thierische Leben. Eine Skizze. 8. Zürich 1858.

Von Herrn Ch. Th. Gaudin in Lausanne.

Gaudin, Ch. Th. Phénomènes de mirage dessinés à Palerme. 8. Lausanne 1855.

Gaudin, Ch. Th. et C. **Strozzi**. Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane. 4. Zürich 1858.

Gaudin, Ch. Th. Notes sur quelques empreintes végetales des terrains supérieurs de Toscane. 8. Lausanne 1857.

Gaudin Ch. Th. et Ph. **Delaharpe**. Flore fossile des environs de Lausanne. 8. Lausanne 1856.

Heer, Osw. Lettre à Sir. Ch. **Lyell**. Trad. par **Gaudin**. 8. Lausanne 1856.

Heer, Osw. Les charbons feuilletés de Durnten et d'Utznach. Trad. par Ch. Th. Gaudin. 8. Génève 1858.

Heer, Osw. Les plantes alimentaires. Trad. par Ch. Th. Gaudin. 8. Lausanne 1855.

Von d. allgem. Schweiz. Gesellschaft für Naturwissenschaften.

Verhandlungen der allgem. Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft 42. (1857) 8.

Atlas der Schweiz. Blatt XIX.

Von Herrn Prof. Heer.

Gümbel, Theod. Die Laubmoose der Rheinpfalz. Ein Tableau. fol. Landau.

Von Herrn Dr. H. Hornstein in Wien.

Hornstein, Dr. K. Ueber die neuesten Fortschritte der Astronomie. Heft 1. 8. Wien 1857.

Horosteid, Dr. K. Ueber die Bahn der Calliope im Jahr 1859. 8. Wien 1859.

Von Herrn Privatdozent Dr. Hug.

Hug, J. C. Die Mathematik in systemat. Behandlungsweise. Bd. I. 1. 2. 8. Zürich 1856.

Von Herrn Jordan in Lyon.

Jordan, Alexis. Nouveau mémoire sur la question relative aux Aegilops Triticoides. 8. Paris 1857.

Von Herrn Prof. Kölliker in Würzburg.

Kölliker, A. Einige Bemerkungen über den Urari. 8. 1858.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker. VII. Suppl. IX. 2. 8. Leipzig 1858.

Von Herrn Prof. Marcou.

Marcou, Jules. Geology of North America. 4. Zürich 1858.

Von Herrn Prof. Moleschott.

Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. Herausg. von J. **Moleschott**. Bd. III, 3. IV, 1—4. V, 1. 8. Frankfurt 1857—58.

Moleschott, Jak. Lehre der Nahrungsmittel. Dritte Auflage. 8. Erlangen 1858.

Von Herrn Prof. Mousson.

Fröbel, J. und O. **Heer**. Mittheilungen aus dem Gebiete der theor. Erdkunde. Bd. I. 8. Zürich 1834—36.

Von der Museumsgesellschaft in Zürich.

Bulletin de la société d'acclimatation. 1857, 1. 2. 1858, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7, 8. 9. 10. 11. Liste des Membres. 8. Paris.

Von Herrn Oberst Schinz.

Schinz-Gessner, H. Ueber Praxis und Theorie in der Landwirthschaft. Heft 3. 8. Zürich 1857.

Von Herrn Prof. Schlömilch.

Schlömilch, O. 4 Abhandlungen aus verschiedenen Zeitschriften. 8.

Von Herrn K. Sonklar.

Sonklar, Karl. Der neuerliche Ausbruch des Suldnengletschers in Tirol. 8. Sitzungsber. 1857.

Sonklar, Karl. Ein Condensationshygrometer. 8. Sitzungsber. 1856.

Sonklar, Karl. Das Oetzthaler Eisgebiet. 8. Mittheilg. der k. k. geogr. Ges. in Wien 1856.

Von der Verwaltung des Friesischen Legates.

Karte des Kantons Zürich. Blatt XXVII. XXIX. XXXI.

Von Herrn Oberst Weiss.

Uebersicht 21 der Verhandlungen der Technischen Gesellschaft. 8. Zürich 1858.

Von Herrn Dr. Wirtgen in Coblenz.

Wirtgen, Dr. Ph. Rheinische Reise-Flora. 12. Coblenz 1857.

Von Herrn Prof. Wolf.

Newton, J. La méthode des fluxions et des suites infinies, 4. Paris 1740.

Lagrange, J. L. Traité de la résolution des équations numériques. Nouv. éd. 4. Paris 1808.

Wolf, Rud. Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. Erster Cyclus. 8. Zürich 1858.

Von Herrn Prof. Wydler in Bern.

Schwenkfeld, Casp. Theriotropheum Silesice. 4. Lignicii 1603.

Magnol, Petr. Hortus regius Monspeliensis. 8. Monspelis 1697.

Böruer, Dr. Fried. Nachrichten von berühmten Aerzten und Naturforschern. 3 Bde. 8. Wolfensbüttel 1749–53.

Bézout. Cours de mathématiques. 2 tomes. 8. Paris 1781.

Zückert, Joh. Friedr. Allgemeine Abhandl. von den Nahrungsmitteln. 2. Aufl. 8. Berlin 1790.

Smellies, W. Philosophie der Naturgeschichte. Aus dem Engl. 2 Thle. 8. Berlin 1791.

Pallas, P. S. Tableau de la Tauride. 4. St. Petersburg 1795.

Medicus, Ludwig W. Bemerkungen über die Alpenwirthschaft. 8. Leipzig 1795.

Link, H. F. Beiträge zur Naturgeschichte. Bd. I. 3 Stücke. 8. Rostock und Leipzig 1797.

Reimarus, H. Sam. Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere. 4. Ausg. 8. Hamburg 1798.

Beckmann, Joh. Anleitung zur Technologie. 5. Ausgabe. 8. Göttingen 1802.

Fabricius, Joh. Christ. Resultate naturhist. Vorlesungen. 8. Kiel 1804.

Goldfuss, G. Aug. Ueber die Entwicklungsstufen des Thieres. 8. Nürnberg 1817.

Neumann, Joh. Ph. Lehrbuch der Physik. 2 Bd. 8. Wien 1819–1820.

Meyer, Dr. Rud. Die Geister der Natur. 8. Constanz 1820.

Gmelin, Leop. Handbuch der theor. Chemie. 3. Aufl. 2 Bd. 8. Frankfurt 1827—1829.

Leuckart, Dr. S. Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Freiburg. 8. Freiburg 1829.

Müller, Dr. Joh. Kurze Darstellung des Galvanismus. 8. Darmstadt 1836.

Kirschleger, F. Prodrome de la Flore d'Alsace. 8. Strassbourg 1836—1838.

Johnston, J. Fr. W. Abriss einer Geschichte der neuern Fortschritte der Chemie. Nach dem Engl. v. C. Rammelsberg. 8. Berlin 1837.

Persoz, J. Introduction à la chimie moléculaire. 8. Paris 1839.

Brunner, Sam. Reise nach Senegambien 1838. 8. Bern 1840.

Schellbach, K. H. Die Kegelschnitte. 8. Berlin 1843.

Fellenberg, W., v. Ideen und Grundzüge für Verbesserung der Landeskultur. 8. Düsselthal 1844.

Lacroix, S. F. Elémens d'algèbre. 15ième edit. 8. Paris 1850.

Von Herrn Zollinger in Batavia.

Selberg, Dr. Ed. Ueber die vergangene und gegenwärtige Lage von Java. 8. Rinteln u. Leipzig 1840.

Moritzi, A. Systematisches Verzeichniss der von H. Zollinger 1842—1844 auf Java gesammelten Pflanzen. 8. Solothurn 1825—1846.

Almanack voor Nederlandsch Indie 1845. 8. Batavia 1844.

Archief-Natuur en genenskundig Archief voor Neerlands-Indie. Jaarg. I, 3. 8. Batavia 1844.

Bleeker, P. Brieven over Java. 8. Batavia 1845.

Bleeker, P. Silurvideorum Batavensium conspectus. 8. Batavia 1846.

Planta Junghuhnianae. Part. I—III. 8. Lugd. Bat. 1851—1854.

Tijdschrift der Vereeniging tot bevordering der geneeskundige Wetenschappen. Jaargang II. III. 8 Batavia 1853—54.

Teijsman, J. E. Uittreksel nit het dagverhaal eener Reis door Midden Java. 8. Batavia 1855.

Fromberg, Dr. P. F. H. Verslag van de uitkomsten der eerste kultuurproef met de Canavalia ensiformis. 8. Batavia 1856.

Haskarl, J. K. Verslag over het Werk getiteld: Planta Junghuhniana. 8.

6 kleinere Schriften über Holl. Indien.

Als Tausch gegen die Vierteljahresschrift hat die Gesellschaft im Jahre 1858 erhalten.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Aarau.

Witterungsbeobachtungen in Aarau 1857 Juli bis Dec., 1858 Jan. bis Juni. 4. Aarau.

Von der K. Zool. Genootschap in Amsterdam.

Bijdragen tot de Dierkunde Aller 7. 4. Amsterdam 1858.

Von dem Naturhistorischen Verein in Augsburg.

Bericht XI. 8. Augsburg 1858.

Von der Akademie in Berlin.

Monatsschrift 1857. 1858 Jan. bis Juli. 8. Berlin.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin.

Zeitschrift. Bd. IX, 3. 4. X, 1. 2. 8. Berlin 1857—1858.

Von der Bataviaasch Genootschap in Batavia.

Bibliothecae societatis qua Batavia floret catalogus systematicus. Ed. II. 8. Batavia 1853.

Verhandelingen. D. VI. XI. XII. XVI. XVIII. XX. XXI, 1. 2. 8. und 4. Batavia 1827—1857.

Tijdschrift voor Indische Toal- Land- en Volkenkunde. Deel I. (Fehlen Lief. I. II.) II—VI, 1-5. 8. Batavia 1852-56.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Thl. II, 1. 8. Basel 1858.

Von der K. Leop. Carol. Akademie in Breslau.

Verhandlungen. Bd. XXVI, 1. 4. Breslau und Bonn 1857.

Von der Schlesischen Gesellschaft für Kultur in Breslau.

Jahresbericht 35, 1857. 4. Breslau.

Von der Société des sciences naturelles in Cherbourg.

Mémoires. 8. Cherbourg 1856.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Chur.

Jahresbericht. Jahrg. III. 8. Chur 1858.

Von der Ohio agricultural society in Columbus.

Report, annual, of the board of Agriculture of the state of Ohio XI. For 1856. 8. Columbus 1857.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Schriften, neueste. Bd, VI, 1. 4. Danzig 1858.

Von der K. Dänischen Akademie.

Oversigt over det K. danske Videnskabernes Selskabs forhandlinger 1857. 8. Kiobenhavn.

Von der Akademie in Dijon.

Enquête sur la culture de la vigne dans la Côte d'or. 8. Dijon 1854.

Journal d'agriculture. Année V. VI. VII. VIII (fehlt 4) XIII, 2–7. 9. 11. 12. XIV–XX.

Mémoires de l'académie des sciences etc. de Dijon. T. 1—4. 5ième série. 8. Dijon 1854—1857.

Von der Gesellschaft Isis in Dresden.

Zeitung allgem. deutsche naturhistorische. Herausg. v. Dr. A. Drechsler. N. T. Bd. III. 8. Dresden 1857.

Von der geologischen Gesellschaft in Dublin.

Journal of the geological society of Dublin. Vol. II—VI. 8. Dublin 1841—1855.

Von dem physikalischen Vereine zu Frankfurt.

Jahresbericht. 1856–1857. 8. Frankfurt.

Von der Senkenbergischen Gesellschaft in Frankfurt.

Abhandlungen. Bd. II, 2. 4. Frankfurt a. M. 1858.

Von der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg.

Berichte über die Verhandlungen 30 u. 31. 8. Freiburg 1858.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Genf.

Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XIV, 1. 2. 4. Genève 1855—1858.

Von der Akademie in Göttingen.

Nachrichten von der Universität zu Göttingen 1857. 8. Göttingen.

Von dem Verein bergmännischer Freunde in Göttingen.

Studien. VII, 2. 8. Göttingen 1858.

Von dem geognostisch-montanistischen Verein in Grätz.

Bericht des geognostisch-montanistischen Vereins für Steiermark. 8. Grätz 1858.

Nebst 3 Abhandlungen von Dr. Rolle.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Halle.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. X. XI. 8. Berlin 1857.

Von der Wetterauer Gesellschaft für Naturkunde in Hanau.

Jahresbericht der Wetterauer Gesellsch. f. Naturkunde 1855—57 und naturhist. Abhandlungen aus dem Gebiete der Wetterau. Festgabe. 8. Hanau 1858.

Von dem naturhist. med. Verein in Heidelberg.

Verhandlungen. II. III. V. 8. Heidelberg 1857—1858.

Von der Finnischen Gesellschaft zu Helsingfors.

Ofversigt of Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar. IV. (1856—1857.) 4. Helsingfors 1857.

Acta. T. V, 2. 4. Helsingfors 1858.

Bidrag till Finlands Naturkännedom Etnografi och Statistik utgifna of Finska Vetenskaps-Societäten 1. 2. 4. 8. Helsingfors 1857—1858.

Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica förhandlingar. Häftet III. 4. Helsingfors 1857.

Nordmann, Alex. v. Paläontologie Südrusslands. Heft 1. 2. Mit 12 Tafeln. 4. Helsingfors 1858.

Von der Société Vaudoise des sciences naturelles in Lausanne.

Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles 36—42. 8. Lausanne.

Von der K. Sächsischen Akademie in Leipzig.

Abhandlungen der mathem. phys. Classe. Bog. 18—30. 8. Leipzig.

Von der geographischen Gesellschaft in London.

Journal. — The journal of the Royal Geogr. society. Vol. 26. 8. London 1856.

Von der Linnean-society in London.

Journal of the proceedings of the Linnean society zool. Vol. I, 4—6. Adress of Th. Bell. List of the members. 8. London 1857.

Von der R. Philosophical society in London.

Proceedings of the royal society. T. VIII oder 26. 27. 8. Lond.

Von der Zoological society in London.

Proceedings of the zoological society. Part. XXII—XXIV, 1854—56 oder Nr. 247, 258, 259, 260—326, ferner 335—338. 8. London 1857.

Von der Academy in St. Louis.

Transactions of the academy of Science of St. Louis. Vol. I, 2. St Louis 1858.

Von der Academie in Lion.

Mémoires de l'academie de Lyon. Classe des sciences. T. VI. VII. Classe des lettres. T. VI. 8. Lyon 1856—57.

Annales des sciences physiques et naturelles d'agriculture et d'industrie de Lyon. II. T. VIII. III. T. 1. 8. Lyon 1856—57.

Annales de la société Linnéenne de Lyon. Nouv. s. T. III. IV. 8. Lyon 1856—57.

Von der Société des sciences méd. et naturelles in Malines.

Annales. T. XIII, 3. 4. 8. Malines 1856.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim.

Jahresbericht 23 und 24. 8. Mannheim 1858.

Von der Société des naturalistes in Moskau.

Bulletin 1857 2. 3. 4. 1858 1. 8. Moscou.

Von der Société industrielle de Mulhouse.

Bulletin 121—131, 141—145. 8. Mulhouse.

Von der Akademie der Wissenschaften in München.

Lamont, Dr. J. Magnetische Ortsbestimmungen ausgeführt in Bayern. T. II. 8. München 1856.

Jolly, Dr. Ueber die Physik der Molecularkräfte. 4. München 1857.

Abhandlungen der mathem. physischen Classe der K. Bayerischen Akademie. Bd. VIII, 1. 4. München 1857.

Hermann. Dr. F. B. W. Ueber den Anbau und Ertrag des Bodens im Königr. Bayern. Abth. I. 4. München 1857.

Thiersch, Fr. v. Rede 1857 und 1858.

Beobachtungen, meteorologische, an der Sternwarte zu München 1825–1837. 8. München 1857.

Von der Société des sciences naturelles in Neuchâtel.

Bulletin. T. IV, 2 et Rapport du com. mét. p. 1856. 8. Neuchâtel 1857.

Von der Gesellschaft Polichia in Neustadt a. d. H.

Jahresbericht XV. 8. Landau in der Pfalz 1857.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg.

Abhandlungen. Heft 2.. 8. Nürnberg 1858.

Von der K. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg.

Bulletin de la classe phys. et mathem. T. XVI. 4. St. Petersburg 1858.

Von der K. Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg.

Verhandlungen 1857—58. 8. St. Petersburg.

Von der Academy of natural sciences in Philadelphia.

Notice of some remarks by the late Mr. Hugh Miller. 8. Philadelphia 1857.

Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia 1857 8, for 1858 1—9. 8. Philadelphia.

Von dem Vereine für Naturkunde in Pressburg.

Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Pressburg. Jahrg. II, 2. 8. Pressburg 1857.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin.

Zeitung, Stettiner entomologische. XIX, 1—9. 8. Stettin 1858.

Von der Schwedischen Akademie in Stockholm.

Handlingar. K. Svenska Vetenskaps-Akademiens handlingar. N. T. Bd. I, 2. 4. Stockholm 1856.

Ofversigt of K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 14. Argängen 1857. 8. Stockholm 1858.

Resa. K. Svenska fregatten Eugenies resa omkring Jordan. Botanik I. Zoologi I. II. Fysik I. Physique I. 4. Stockh.

Von dem Würtembergischen naturhist. Vereine in Stuttgart.

Jahreshefte, würtembergische. Jahrg. XIII, 3. XIV, 1. 2. 3. 8. Stuttgart 1858.

Von der Smithsonian Institution in Washington.

Report, annual of the board of regents of the Smithsonian institution 1856. 8. Washington 1857.

Baird, Spencer F. Catalogue of North American mammals. Washington 1857.

Guyot, Arnold. Tables, meteorological and physical. 2 d. ed. 8. Washington 1858.

Osten Sacken, R. Catalogue of the described Diptera of North-America. 8. Washington 1858.

Henry, Joseph. Meteorology in its connection with agriculture. 8. Washington 1858.

Von der K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften. Mathem. naturw. XXIV, 8. XXV. XXVI. XXVII, 1. XXVIII, 1—5. 8. Wien.

Von der K. K. Sternwarte in Wien.

Annalen der K. K. Sternwarte in Wien. Dritte Folge. Bd. VII. 8. Wien 1858.

Von der K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch der K. K. Geol. Reichsanstalt 1857, 3. 4. 8. Wien.

Von dem Zoologisch-Botanischen Verein in Wien.

Verhandlungen des Zool.-Botan. Vereins in Wien. Bd. VII. Nebst Reg. v. Bd. I—V. 8. Wien 1857.

Von dem Niederöstereichischen Gewerbsvereine in Wien.

Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1857, 10. 1858, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. Wien 1858.

Von dem Nassauischen Vereine für Naturkunde in Wiesbaden.

Jahrbücher. Heft 12. 8. Wiesbaden 1857.

Von der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft in Würzburg.

Verhandlungen. VIII, 3. IX, 1. 8. Würzburg 1858.

Uebersicht der im Jahre 1858 für die Naturforschende Gesellschaft angeschafften Bücher.

Zoologie.

Foerster, Arn. Hymenopterol Studien I. 4. Aachen 1850.

Foerster, Arn. Beiträge zur Monographie der Pteromalinen Nees. Heft 1. 4. Aachen 1841.

Hensler, Jul. Die zweiflügligen Insecten vom ärztlichen Standpunkte. 4. Freiburg 1845.

Fieber, F. X. Species generis lorisa. 4. Prag 1851.

Fieber, F. X. Rynchotographien. 4. Prag 1851.

Loew, Dr. H. Neue Beiträge zur Kenntniss der Dipteren. Dritter Beitrag. 4. Berlin.

Kaltenbach, J. H. Monographie der Pflanzenläuse. Thl. I. 8. Aachen 1843.

Rosenhauer, W. G. Beiträge zur Insektenfauna Europas. Bd. 1. 8. Erlangen 1847.

Gemminger, M. Uebersicht der Käfer um München. 8. Jena 1851.

Endrulat, B. und H. **Tessin**. Zur Fauna der Niederelbe. 8. Hamburg 1854.

Kriechbaumer, Jos. Die Cerambyciden Münchens. 8. Münch. 1844.

Cornelius, C. Beiträge zur nähern Kenntniss der Periplaneta orientalis. 8. Elberfeld 1853.

Foerster, Arn. Monographie der Gattung Pezomachus. 8. Berlin 1851.

Rosenhauer, Dr. W. G. Entwickl. der Klythren und Cryptocephaleen. 8. Erlangen 1852.

Kirschbaumer, C. L. Die Rynchoten von Wiesbaden. I. 8. Wiesbaden 1855.

Motschulsky, V. v. Die Coleoptrischen Verhältnisse und die Käfer Russlands. Moskau 1846.

6 kleinere Schriften über Insekten.

Macquart, J. Facultés intérieures des animaux sans vertebre. 8. Lille 1850.

Germar, E. F. Magazin der Entomologie. 4 Bd. 8. Halle 1813—21.

Beiträge zur Entomologie. Heft 1. 8. Breslau 1829.

Zeitschrift für Entomologie v. **Germar**. 5 Bd. 8. Leipz. 1839—46.

Imhoff, Dr. Ludw. Einführung in das Studium der Coleopteren. 8. Basel 1856.

Redtenbacher, Ludw. Fauna Austriaca. Käfer. 8. Wien 1849.

Löw, Dr. H. Dipterologische Beiträge 1. 2. 4. 4. Posen 1845—47.

Bremi, J. H. Monographie der Gallmücken. 4. Neuenburg 1847.

Siebold, C. Th. E. v. Parthenogenesis bei Schmetterlingen.

Wissenschaftliche Berichte über die Leistungen in der Entomologie 1838—54. 8. Berlin 1840—56.

13 kleinere entomologische Schriften.

Gegenbaur, Dr. C. Unternehmungen über Pteropoden und Heteropoden. 4. Leipzig 1855.

Todd, R. and W. **Bowmann**. Physiological anatomy of man 2 vol. 8. London 1856.

Botanik.

Seemann, B. Die Palmen. 8. Leipzig 1857.

Rabenhorst, Dr. L. Die Algen Deutschlands. 8. Leipzig 1847.

Rabenhorst, Dr. L. Die Lichenen Deutschlands. 8. Leipz. 1845.

Brongniart, A. Vegetationsperioden. 8. Halle 1850.

Rabenhorst, Dr. L. Deutschlands Kryptogamen-Flora. I. II, 3. 8. Leipzig 1844—48.

Bellschmid, C. J. Pflanzengeographie. 8. Breslau 1831.
Hoffmann, Hermann. Pflanzenklimatologie. 8. Leipzig 1857.

Mineralogie.

Barrande, J. Système Siluvien. Première partie. Prague.
Blum, Leonhard, Seyfert, Söchting. Die Einschlüsse von Mineralien. 4. Harlem 1854.
Goldenberg, Fr. Flora Saropontana fossilis. Heft 1. 2. 4. Saarbrücken 1855—57.
Eichwald, E. Lethaea Rossica. I, 1. III. 4. Stuttgart 1852—55.
Zippe, Dr. F. X. M. Geschichte der Metalle. 8. Wien 1857.

Physik und Chemie.

Blodget, Lor. Climatology of the Un. States. 8. Philad. 1857.
Fischer, F. Ueber die fliegenden Sonnenbilder. 4. Basel.
Dove, H. W. Klimatologische Beiträge. I. 8. Berlin 1857.
Volger, G. H. O. Untersuchungen über die Erdbeben in der Schweiz. 3 Th. 8. Gotha 1857—58.
Johnston, A. K. Physical atlas fol. Edinb. 1856.

Mathematik und Astronomie.

Redtenbacher. Resultate für den Maschinenbau. 3. Aufl. 8. Mannheim 1856.
Henrion, D, Traité des logarithmes. 8. Paris 1626.
Simson, Rob. Opera quaedam reliqua. 4. Glasguae 1776.
Taylor et **Murdoch.** Nouveaux principes de la perspective linéaire. 8. Amsterdam 1757.
Kohler, C. Die Landesvermessung v. Würtemb. 8. Stuttg. 1828.
Bulletin bibliographique des mathematiques.

Technologie und Landwirthschaft.

Sturm, Leonh. Chr. Wasserkünste. fol. Augsburg 1720.
Chaley. Pont suspendu de Fribourg. 8. Paris 1835.

Geographie und Reisen.

Schillinger, Casp., **Weber**, Wilh. und **Mayer**, Wilh. Persianische und Ostindianische Reis. 8. Nürnberg 1709.
Arbeiten der K. Russischen Gesandtschaft zu Pecking. 2 Bd. 8. Berlin 1858.

Kotschy, Dr. Th. Reise in den Cilicischen Taurus. 8. Gotha 1858.

Kittlitz, F. H. v. Denkwürdigkeiten einer Reise nach dem Russischen Amerika. 2 Thl. 8. Gotha 1858.

Kolenati, F. A. Die Bereisung Hocharmeniens und Elisabethopols. 8. Dresden 1858.

Livingstone, D. Missionary travels in S.-Africa. 8. London 1857.

Vermischtes.

Peschel, Osc. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen. 8. Stuttgart und Augsburg 1858.

Poggendorf, J. C. Biographisch-litterarisches Handwörterbuch der exacten Wissenschaften. Lief. 1. 2. 8. Leipzig 1858.

Jobard, J. B. A. M. Les nouvelles inventions 21. 8. Bruxelles et Leipzig 1857—58.

Babinet. Etudes et lectures sur les sciences d'observation. 4 vol. 8. Paris 1855—57.

The quarterly journal of microscopical science 13—25. 8. Lond.

Smiles, Sam. Life of George Stephenson. 8. London 1858.

Sinnstörende Druckfehler.

Seite 39 Zeile 3 v. o. ist für $-\frac{1}{4}\pi$ zu setzen: $-\frac{7}{4}\pi$.

« 39 « 16 v. u. sollte links vom Wurzelzeichen mit dem Index τ als Faktor stehen: $\underbrace{ab-2b}_{\tau}$

« 40 « 12 v. o. ist ${}_1\log(a+bi)$ für $\log(a+bi)$ zu setzen.

« 45 « 4 und 6 v. o. setze man $\frac{\alpha}{{}_0\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}$ für $\frac{\beta}{{}_0\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}$

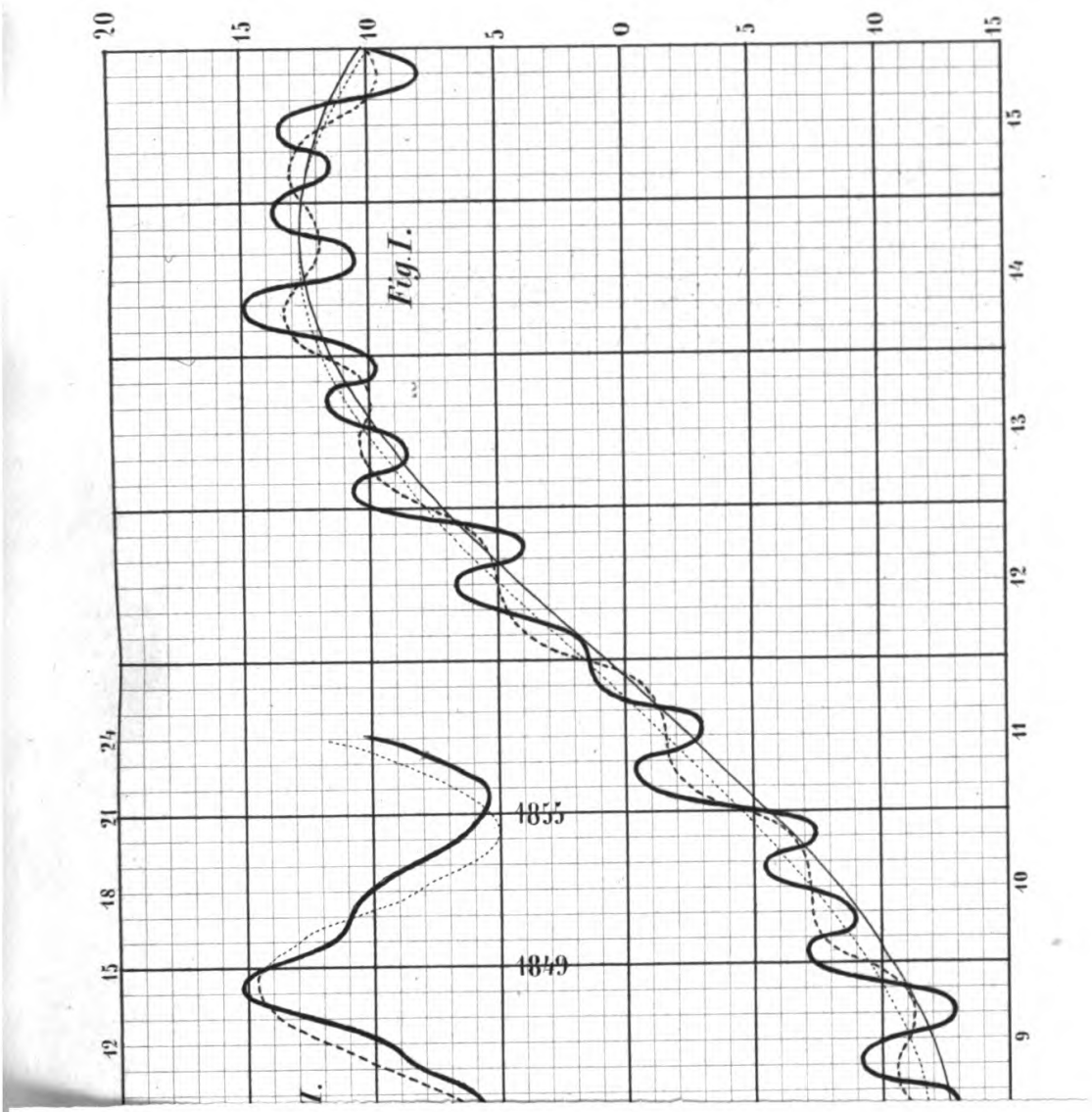
« 53 « 3 v. o. ist nach «entweder» einzuschalten: mit x_ν oder

« 53 « 6 v. o. « « « « mit x_0 oder

« 53 « 5 v. o. ist für $P_0'\omega+P_0\omega^2$ zu setzen: $P_\nu'\omega+P_\nu\omega^2$

« 59 « 12 und 13 v. o. ist für $(1-a)$ links vom grössern Wurzelzeichen zu setzen: $\underbrace{(1-a)}$

Tab. I.



Chemische Mittheilungen

von

G. Städeler.

I. Untersuchungen über das Fibroin, Spongin und Chitin, nebst Bemerkungen über den thierischen Schleim.

Das Fibroin, das man bisher als Bestandtheil der Seide, der Herbstfäden und des Badeschwamms annahm, kommt in der ersteren nach Mulder's*) Untersuchung zu etwa 53 Procent vor neben einem leimgebenden und einem albuminartigen Stoff, die durch anhaltendes Kochen mit Wasser und Behandeln mit Essigsäure ausgezogen werden können. Daneben enthält die Rohseide noch ungefähr 1½ Procent Fett und die gelbe etwa 0,05 Proc. Farbstoff, beide ausziehbar durch Weingeist und Aether. Das mit Wasser, Essigsäure, Weingeist und Aether behandelte Fibroin enthält nach Mulder immer noch unorganische Stoffe beigemengt; es soll von verdünnten kalten Alkalilösungen nicht aufgenommen werden, wohl aber von kochender Kalilauge, und ebenfalls löst es sich leicht und schon in der Kälte in den concentrirten Mineralsäuren. Ebenso leicht wird es nach Schwei-

*) Poggendorffs Annalen XXXVII. 594. XL. 253. — Ueber die Herbstfäden siehe ebendas. XXXIX. 498.

zers Beobachtung von Kupferoxyd-Ammoniak aufgenommen, während es von reinem Ammoniak nicht merklich angegriffen wird.

Bei Berücksichtigung dieser Eigenschaften konnte ein rascherer Weg zur Reindarstellung des Fibroins eingeschlagen werden. Ich übergoss gelbe Rohseide mit kalter 5-procentiger Natronlauge, presste die farblos gewordene Seide nach etwa 18 Stunden ab, wusch sie vollständig aus, und unterwarf sie einer nachfolgenden Behandlung mit verdünnter Salzsäure (1 Theil rauchende Säure und 20 Theile Wasser). Das so erhaltene Fibroin hinterliess beim Verbrennen nur eine Spur Asche; es zeigte unter dem Mikroskop noch die Form der entschälten Seide, hatte aber die Zähigkeit gänzlich verloren, und liess sich ohne Schwierigkeit zu einem höchst zarten voluminösen Pulver zerreiben. Die Ausbeute an Fibroin fiel bei drei Versuchen nicht gleich aus; aus gelber Rohseide wurden zwischen 42—50 Proc. eines völlig farblosen Fibroins erhalten. Ich schreibe diese verschiedene Ausbeute aber nicht einem verschiedenen Gehalt der Seide an Fibroin zu, sondern der Grund liegt ohne Zweifel darin, dass sich das Fibroin auch in verdünnten kalten Alkalien in nicht ganz unwesentlicher Menge auflöst. Ueberhaupt glaube ich, dass der Fibroin-Gehalt der Seide noch keineswegs als feststehend anzusehen ist, möglicher Weise ist viel mehr darin enthalten, als Mulder angiebt, denn ich habe mich davon überzeugt, dass reines pulverförmiges Fibroin bei mehrstündigem Kochen mit Essigsäure keineswegs unangegriffen bleibt; man erhält eine farblose Lösung, die beim Verdunsten einen ansehnlichen bräunlichen, amorphen Rückstand hinterlässt.

Es war vorläufig nicht meine Absicht, das Fibroin einer neuen Analyse zu unterwerfen, denn wenn sich die procentische Zusammensetzung desselben auch wirklich um ein Geringes abweichend herausstellen sollte, so würde damit doch noch nicht die Möglichkeit gegeben sein, eine chemische Formel für das Fibroin zu berechnen. Die Formeln für derartige Körper werden sich nur ermitteln lassen, indem man die Spaltungsproducte derselben genau studirt, und aus der Zusammensetzung und der Quantität dieser einfacheren Producte auf die Constitution der ursprünglichen Stoffe zurückschliesst.

Von den Proteinstoffen und den sich anschliessenden Materien sind uns am besten die Zersetzungsproducte durch Schwefelsäure bekannt. Das elastische Gewebe liefert als einziges krystallinisches Product Leucin, die leimgebenden Gewebe Leucin und Glycin, die Proteinstoffe Leucin neben einer verhältnissmässig kleinen Menge Tyrosin, und aus dem Horngewebe habe ich bei Versuchen, die in grossem Maasstab angestellt wurden, neben Leucin ziemlich constant 4 Procent Tyrosin erhalten. Das Horngewebe, obgleich es dieselben Producte giebt, wie die Proteinstoffe, entfernt sich durch dieses quantitative Verhältniss wesentlich von den letztern Körpern. Der thierische Schleim*) schliesst sich dagegen dem Horngewebe

*) Die Herbeischaffung von reinem thierischen Schleim sah man bisher als eine schwierige Aufgabe an; man erhält ihn indess leicht in zureichender Menge, wenn man Speicheldrüsen mit Glaspulver zerreibt, einige Male mit kaltem Wasser auszieht, um Eiweiss und ähnliche Stoffe zu entfernen, und dann die Extraction mit kaltem Wasser fortsetzt. Die erhaltenen Flüssigkeiten sind fadenziehend, lassen sich aber bei hinreichender Verdünnung filtri-

nahe an, ich erhielt daraus ungefähr ebenso viel oder mehr Tyrosin, als aus dem Horngewebe.

Kocht man das Fibroin mit mässig verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. Säure und 4 Vol. Wasser), so lösst es sich leicht auf, und wird nach acht- bis zehnstündigem Kochen die Flüssigkeit mit Kalkmilch übersättigt, so entwickelt sich nur eine sehr geringe Spur von Ammoniak. Die vom abgeschiedenen Gyps abfiltrirte und mit Schwefelsäure neutralisirte Lösung setzt beim Verdampfen eine ansehnliche Menge von Tyrosin ab, das von beigemengtem Gyps durch Behandeln mit Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak leicht zu trennen ist. Beim weiteren Verdampfen der Mutterlauge erhält man eine reichliche Menge Leucin.

---

ren. Setzt man einige Tropfen Essigsäure unter Umrühren hinzu, so wird die Schleimlösung um so zäher, je mehr Alkali durch Essigsäure entzogen wird, und ist dieses vollständig entzogen, so scheidet sich der Schleimstoff in dicken Flecken ab, die sich sehr leicht von der dünnflüssig und klar gewordenen Flüssigkeit trennen, und durch Behandeln mit Weingeist und Aether von beigemengtem Fett befreien lassen. Dieser Schleimstoff ist dem Blutfibrin sehr ähnlich, er ist elastisch und tritt gewöhnlich in Fadenform auf, so dass ein näherer Zusammenhang desselben mit dem Blutfibrin sehr wahrscheinlich wird. — Eine wesentliche Verschiedenheit zwischen dem Schleim der Speicheldrüsen und der Schleimhäute habe ich nicht wahrgenommen. Auch das Hühnereiweiss verdankt seine Zähflüssigkeit jedenfalls einer bedeutenden Beimengung von Schleim; setzt man unter starkem Umrühren etwas Essigsäure hinzu, so erfolgt die fadenförmige Schleimausscheidung, und das Eiweiss wird dünnflüssig und filtrirbar, auch wenn vorher kein Wasser zugesetzt worden ist. Der Umstand, dass der thierische Schleim, von verschiedenen Orten herstammend, sehr merkliche Unterschiede in der Consistenz zeigt, sich bald filtriren lässt, bald nicht, dürfte hauptsächlich von der Menge des Alkalis herrühren, welche damit verbunden ist.

Die Ausbeute an Tyrosin betrug 5 Procent; das Fibroin ist mithin der Körper, der bei der Zersetzung mit Schwefelsäure die reichlichste Menge von Tyrosin liefert, und es schliesst sich in dieser Beziehung dem Horngewebe und dem Schleim am nächsten an.

Mulder hebt als eine Eigenthümlichkeit des Fibroins hervor, dass die Auflösungen desselben in concentrirten Säuren oder Alkalien beim Neutralisiren diesen Körper wieder in Fadenform abscheiden, und diese Erscheinung nimmt man, wie ich in der Anmerkung erwähnte, ebenfalls bei der Ausscheidung des Schleimstoffs aus seiner Lösung wahr. Ohne Zweifel findet ein naher Zusammenhang zwischen Fibroin, Horngewebe und Schleimstoff statt, und ich bin geneigt, den von Mulder als Eiweiss bezeichneten Körper in der Seide für nichts anderes als Schleimstoff, wahrscheinlich in Verbindung mit wenig Alkali zu halten. Dieser Beimengung würde dann die Seide ihre Elasticität und Zähigkeit verdanken, Eigenschaften, die das Fibroin selbst nicht besitzt, und die nicht wohl von beigemengtem Eiweiss herrühren können.

Der Badeschwamm, durch Behandeln mit Aether, Weingeist und Salzsäure gereinigt, stimmt nach Analysen von Posselt*) in der procentischen Zusammensetzung ziemlich nahe mit dem Fibroin der Seide überein, und Crookewit**), der neue Untersuchungen über den Badeschwamm vornahm, erklärte ihn für eine Verbindung von 20 Aeq. Fibroin, 2 Aeq. Jod, 3 Aeq. Schwefel und 10 Aeq. Phosphor. Es mag vorläufig

*) Annal. der Chem. und Pharm. XLV. 192.

**) Ebendas. XLVIII. 43.

dahin gestellt bleiben, ob der Badeschwamm wirklich Jod und Phosphor in organischer Verbindung enthält, Crookewit's Analysen liefern dafür jedenfalls keinen hinreichenden Beweis. Zur Jodbestimmung zerstörte er die Schwämme durch Schmelzen mit Kalihydrat, wozu eine ansehnliche Menge des Reagens erforderlich ist, und wies dann in der Salzmasse das Jod mit Stärkekleister oder Palladiumlösung nach. Möglicherweise rührte in diesem Falle das aufgefundene Jod aus dem Kalihydrat her, das mitunter ansehnliche Mengen davon enthält. Ich habe im Handel Kalihydrat gefunden, das mit Schwefelsäure übersättigt und dann der Destillation unterworfen, beim Festwerden der Masse nicht nur violette Joddämpfe entwickelte, sondern sogar den Hals der Retorte und die Vorlage mit Jodkrystallen auskleidete. Dieser Umstand darf bei Jodbestimmungen, wenn sie mit Kalihydrat ausgeführt werden sollen, nicht ausser Acht gelassen werden.

Das Schwammgewebe besteht aus einem Maschennetz, dessen runde und ganz solid erscheinende Fäden durchschnittlich $^1/_{40}{}^{mm}$ Dicke besitzen. An den jüngeren Theilen des Schwamms finden sich diese Fäden von einer zartflockigen, gleichsam verfilzten Materie dicht überzogen, während in dem älteren inneren Gewebe solche Flocken hauptsächlich nur noch eingestreut vorkommen. Der feste Zusammenhang der Schwammmasse rührt wesentlich von diesem filzigen Ueberzug her. Wird der Schwamm mit salzsäurehaltigem Wasser ausgezogen, um Kalksalze zu entfernen, so bleibt der Ueberzug der Fäden unverändert, von kalter 5-procentiger Natronlauge wird er dagegen ziemlich rasch gelöst. Es scheint somit der Schwamm aus zwei verschiedenen Substanzen zu bestehen.

Lässt man den mit Salzsäure extrahirten Schwamm 20 bis 30 Stunden lang in Natronlauge liegen, so bemerkt man einen sehr schwachen, aber doch deutlichen Ammoniakgeruch, während Form und Farbe des Schwamms nicht wesentlich verändert werden. Unter dem Mikroscop beobachtet man jetzt das reine Maschennetz. Die Fäden erscheinen rund und meist glatt, bei sehr langer Berührung mit dem Alkali anch wohl rissig wie Baumrinde. Die abgerissenen Enden der Fäden zeigen häufig Faserung. Mitunter, aber nur selten, zeigen sich auch Andeutungen von einer ziemlich langgestreckten spiralförmigen Verdickungsschicht. Setzt man jetzt dem Object einen Tropfen concentrirte Schwefelsäure zu, so treten plötzlich in allen Fäden deutliche, aber dicht gewundene, häufig ringförmige Verdickungsschichten auf, und oft sind diese entgegengesetzt gewunden, wodurch dann der Faden eine höckerige Oberfläche erhält. Ebenso verhalten sich die mit Natron behandelten Fäden beim Befeuchten mit Kupferoxyd-Ammoniak oder wenn sie, vollkommen ausgewaschen, längere Zeit mit Wasser gekocht werden. Es wird dadurch nur eine Spur von organischer Materie ausgezogen, und der nicht von Wasser gelöste Rückstand bildet nach dem Trocknen eine braune Masse, die ihre Elasticität vollständig verloren hat und sich leicht zerbrechen und pulvern lässt.

Ganz abweichend ist das Verhalten der Schwammsubstanz gegen Kupferoxyd-Ammoniak, wenn sie zuvor nur mit Salzsäure, nicht mit Natron ausgezogen worden ist. Nach 20—30 Stunden findet man dann das Gewebe sehr zusammengeschrumpft, die Form des Schwamms ist nicht mehr zu erkennen, und der Zusammenhang sehr gering, so dass man die feuchte

Masse mit Leichtigkeit zwischen den Fingern zerreiben kann. Unter dem Mikroscop sieht man nicht mehr die schönen Fasern, wie nach der Behandlung mit Natronlauge, auch nicht die ringförmige oder spiralige Quertheilung, wie sie oben beschrieben wurde, sondern die Fäden sind von aussen stark angegriffen, und wenn das Reagens nicht allzulange eingewirkt hat, so beobachtet man in allen eine centrale Kernschicht, die man vielleicht als Merkmal bezeichnen dürfte. Zwischen diesen Fäden beobachtet man ausserdem zahlreiche, oft dicht zusammenliegende belemnitenförmige Kieselnadeln, die übrigens auch nach der Behandlung des Schwamms mit Natron, wiewohl in kleinerer Menge, wahrgenommen werden. Die Kieselnadeln sind stets von einem Kanal durchzogen und häufig an einem Ende eiförmig verdickt. — Schlossberger*) hat kürzlich mitgetheilt, dass der Badeschwamm selbst bei sechswöchentlicher Einwirkung von Kupferoxyd-Ammoniak sich durchaus nicht verändere; den Grund dieser so sehr abweichenden Beobachtung vermag ich nicht einzusehen, da Schlossberger besonders hervorhebt, dass das Reagens frisch bereitet und reich an Kupferoxyd gewesen sei. Unter dem Namen Badeschwamm oder Waschschwamm kommen im Handel allerdings verschiedene Spongia-Arten vor, die von mir untersuchten verhielten sich indess gegen die genannten Reagentien vollkommen gleich.

Ob die Substanz des Badeschwamms sich dem Fibroin wirklich so nahe anschliesst, wie Crookewit annimmt, musste sich leicht durch ihr Verhalten gegen Schwefelsäure ermitteln lassen. Es wurde daher der

*) Annal. der Chem. und Pharm. CVIII. 62.

in kleine Stücke zerschnittene Schwamm mit verdünnter Salzsäure und fünfprocentiger kalter Natronlauge ausgezogen, vollkommen ausgewaschen, getrocknet und in einer siedenden Mischung von 1 Vol. Schwefelsäure und 4 Vol. Wasser gelöst. Nach zehnstündigem Kochen wurde die Flüssigkeit mit Kalkmilch gesättigt, wobei sich nur äusserst wenig Ammoniak entwickelte, dann die Lösung filtrirt, mit Schwefelsäure neutralisirt und, da kein Tyrosin anschoss, zum Syrup verdampft. Dieser Syrup war reich an Leucin. Um dieses auszuziehen, wurde Weingeist zugesetzt, aufgekocht und erkalten lassen. Aber nur ein Theil des Leucins war in Lösung gegangen, das übrige hatte sich unter dem Weingeist auf der wässerigen syrupförmigen Flüssigkeit abgelagert. Es wurde daher der Weingeist abgehoben und der Rückstand auf ein Filtrum gebracht, das mit einem kleinen Loch versehen war, um den Syrup abfliessen zu lassen. Das zurückbleibende mit Gyps gemengte Leucin wurde darauf mit dem in der weingeistigen Lösung befindlichen gereinigt, wobei sich die gänzliche Abwesenheit von Tyrosin ergab.

Der erhaltene Syrup wurde zum weiteren Verdunsten hingestellt. Nach wenigen Tagen schossen Krystalle daraus an, die sich bald ansehnlich vermehrten. Als die Krystallisation beendigt war, wurde der mit Krystallen gemengte Syrup auf angefeuchtetes Papier gebracht, und das Papier zum Aufsaugen der Mutterlauge mehrfach erneuert. Die Krystalle blieben fast weiss zurück. Zur Reinigung wurden sie in Wasser gelöst, die Lösung mit Bleiessig gefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit und durch Abdampfen concentrirt. Die anschiessenden Krystalle zeigten nun die Form und alle Eigenschaften des Glycins und gaben

beim Kochen mit Kupferoxyd eine schwerlösliche in blauen Nadeln krystallisirende Verbindung, die zur weiteren Bestätigung analysirt wurde.

0,376 Grm. der lufttrocknen Verbindung veränderte ihr Gewicht bei 48stündigem Stehen über Schwefelsäure nicht, uud hinterliess beim Verbrennen 0,129 Grm. Kupferoxyd. Diess stimmt mit der Formel

$$CuO . C_4 H_4 NO_3 + aq.$$

überein. Sie verlangt 34,61 Proc. Kupferoxyd, während 34,31 Proc. gefunden wurden.

Die fadenförmige Gewebssubstanz des Badeschwamms, die zu der vorstehenden Untersuchung benutzt wurde, und für welche ich den Namen Spongin für passend halte, ist dieser Zersetzung zufolge durchaus verschieden vom Fibroin der Seide. Das Spongin liefert bei der Zersetzung mit Schwefelsäure keine Spur von Tyrosin, sondern Leucin und Glycin, und es schliesst sich somit den leimgebenden Materien in derselben Weise an, wie das Fibroin dem Schleim und dem Horngewebe.

Dass das Spongin beim Kochen mit Wasser keinen Leim liefert, ist schon angeführt worden. Es ist in verdünnter kalter Natronlauge nicht wesentlich oder doch nur sehr langsam löslich, leicht aber wenn es damit gekocht wird. Concentrirte Schwefelsäure löst es schon beim gelinden Erhitzen rasch auf, wobei schwach bräunliche Färbung eintritt. Concentrirte Salzsäure und Salpetersäure von 1,3 spec. Gewicht lösen es ebenfalls beim Kochen, und in beiden Fällen erhält man farblose Lösungen.

Ob die Masse, welche das Fadengewebe des Schwamms filzähnlich überzieht, mit dem Spongin identisch ist, und seine Löslichkeit in Natron nur

seiner feinen Vertheilung verdankt, lässt sich vorläufig nicht entscheiden.

Das Chitin, dieser merkwürdige, der Familie der Gliederthiere eigenthümliche Stoff, wurde bekanntlich schon vor geraumer Zeit von Odier entdeckt, der ihn aus den Flügeldecken und Panzern der Käfer und Crustaceen durch Behandeln mit Kalilauge, verdünnten Säuren, Wasser, Weingeist und Aether darstellte. Das Chitin hat im Aeusseren manche Aehnlichkeit mit der Cellulose, zeigt das gleiche Verhalten gegen die gewöhnlichen Lösungsmittel und gibt beim Erhitzen saure Zersetzungsproducte, wesshalb es auch von Odier für einen stickstofffreien Körper gehalten wurde. Später wies Lassaigne, der das Chitin auch aus der Seidenraupe darstellte, den Stickstoffgehalt desselben nach, aber erst C. Schmidt*) verdanken wir eine ausführliche Untersuchung dieses interessanten Körpers; er gewann es aus einer grossen Zahl von Gliederthieren, und zeigte, dass es in allen Fällen die gleiche elementare Zusammensetzung besitzt. Als einfachsten Ausdruck für die Zusammensetzung stellte er die Formel $C_{17}H_{14}NO_{11}$ auf, und indem er diese Formel mit dem einfachsten Ausdruck für die Muskelsubstanz verglich, gelangte er zu dem Schluss, dass das Chitin eine Verbindung eines Kohlehydrats (Cellulose) mit einem Proteinstoff sein dürfte, wofür auch die meisten Eigenschaften des Chitins zu sprechen schienen.

Bei dem jetzigen Stande unserer Wissenschaft war diese Frage unschwer zu beantworten. War das Chitin überhaupt durch kochende verdünnte Schwefelsäure

*) Annal. der Chem. und Pharm. LIV. 298.

angreifbar, so musste es, falls ein Proteinstoff darin vorhanden war, sich durch dieses Reagens unter Bildung von Tyrosin, Leucin oder Glycin zerlegen lassen.

Zu meinen Versuchen wählte ich Chitin, das aus Krebspanzern dargestellt worden war. Es wurde in siedende Schwefelsäure von der oben angegebenen Verdünnung eingetragen und 12 Stunden lang gekocht. Die zarten Membranen zeigten sich schon nach wenigen Stunden merklich angegriffen, während die festeren Panzer sich nur auflockerten, ohne sich zu lösen. Sie waren aber sehr weich geworden, und als die Flüssigkeit abgepresst und der Rückstand gewaschen wurde, verwandelte er sich in eine voluminöse breiförmige, fast kleisterähnliche Masse.

Die saure Flüssigkeit wurde mit Kalk übersättigt, wobei sich ein deutlicher Ammoniakgeruch zu erkennen gab, dann filtrirt, mit Schwefelsäure neutralisirt, und zum Syrup verdampft. Da sich kein Tyrosin abgeschieden hatte, so wurde der Syrup mit Weingeist behandelt und der Auszug verdampft. Der Rückstand zeigte keine Spur von Leucin, er bestand aus amorphem Zucker und gab in kleinster Menge beim Erhitzen mit alkalischer Kupferlösung eine reichliche Ausscheidung von rothem Kupferoxydul. — Der nicht vom Weingeist gelöste Theil des Syrups bestand aus Gyps, schwefelsaurer Magnesia in ansehnlicher Menge (deren Magnesia-Gehalt zum Theil wenigstens aus den Panzern herrühren musste), und einer geringen Menge amorpher Materie, in der kein anderes krystallinisches Product aufgefunden werden konnte.

Nach diesem Resultat ist es klar, dass das Chitin die Atomgruppe der Kohlehydrate enthält, und das Nichtauftreten von Leucin, Tyrosin oder Glycin zeigt

hinlänglich, dass darin eine Paarung des Kohlehydrats mit einem Proteinstoff oder einem verwandten Körper nicht angenommen werden kann.

Der kleisterähnliche Rückstand, der bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Chitin erhalten war, konnte möglicher Weise Cellulose sein; da sich aber beim Erhitzen mit Natronkalk noch ein deutlicher Ammoniakgeruch entwickelte, so wurde die Zersetzung als unvollendet angesehen, und das Kochen mit Schwefelsäure noch längere Zeit fortgesetzt. Die Lösung enthielt wieder Zucker, der Rückstand Stickstoff, und zwar immer noch in ansehnlicher Menge. Ausserdem hatte ich beobachtet, dass das Chitin durch Jodwasser tief braunroth gefärbt wird, und die kleisterähnliche Masse zeigte dasselbe Verhalten gegen Jod. Sie durfte daher als unzersetztes Chitin angesehen werden, was ich weiter durch die Elementaranalyse nachzuweisen suchte.

Die Waschung der kleisterähnlichen Masse durch Decantiren ging Anfangs leicht von Statten, sobald aber die Flüssigkeit die saure Reaction verloren hatte, blieb sie milchig, und erst nach Tage langem Stehen hatte sich so viel abgesetzt, dass das Aufsammeln möglich wurde. Die so gewonnene Substanz wurde zur Analyse benutzt. — Wurde die trübe Flüssigkeit mit etwas Schwefelsäure vermischt, so klärte sie sich unter Abscheidung des Ungelösten nach sehr kurzer Zeit; wurde sie, ohne angesäuert zu sein, auf flache Gefässe ausgegossen, so klärte sie sich nicht, und beim freiwilligen Verdunsten blieb eine zarte durchsichtige oder durchscheinende Membran zurück, die wie Papier mit der Scheere schneidbar war, und sich gegen Jodwasser wie das ursprüngliche Chitin ver-

hielt. Diese Neigung der Substanz zusammenhängende Häute zu bilden, ist sehr bemerkenswerth; es ist mir gelungen Membranen darzustellen, die in ihrer Zartheit mit den äusserst feinen Chitinmembranen, welche bei den Krebsen die Kiemen von dem Thorax trennen, wetteifern können.

Die zur Analyse bestimmte Substanz trocknete zu so harten Krusten ein, dass sie bei 1‴ Dicke nur mit grosser Anstrengung zu zerbrechen waren, und ebenso schwer hielt es, sie in Pulverform zu verwandeln. Das durch ein Florsieb geschlagene Pulver wurde bei 110° vollständig ausgetrocknet; es war frei von unorganischen Substanzen.

0,582 Grm. gaben beim Verbrennen 0,9885 Grm. Kohlensäure und 0,335 Grm Wasser.

0,553 Grm. gaben 0,541 Grm. Platinsalmiak.

Diese Verhältnisse führen zu der Formel:

$$C_{18}\,H_{15}\,NO_{12}.$$

			Berechnet.		Gefunden.
18	Aeq.	Kohlenstoff	108	46,35	46,32
15	„	Wasserstoff	15	6,44	6,40
1	„	Stickstoff	14	6,01	6,14
12	„	Sauerstoff	96	41,20	41,14
			233	100,00	100,00

Diese Analyse stimmt sehr nahe mit Schmidt's Analysen überein; die merklichste Abweichung zeigt sich im Stickstoff-Gehalt, der von mir um $^4/_{10}$ Proc. niedriger gefunden wurde, als das Mittel von Schmidt's sämmtlichen Analysen ergibt. Bei drei Analysen beträgt die Abweichung indess nur $^2/_{10}$ Proc. Bedenkt man, dass es Schmidt bei der von ihm in Anwendung gebrachten Reinigungsmethode nur einmal gelang, das

zur Analyse bestimmte Chitin ganz frei von unorganischen Bestandtheilen darzustellen (der Aschengehalt stieg bis 2 Proc.), und dass ältere Analysen von weniger reinem Chitin noch einen bedeutend grösseren Ueberschuss an Stickstoff gaben, so ist es klar, dass das mit den gewöhnlichen Lösungsmitteln behandelte Chitin noch einen stickstoffreicheren Körper einschliesst, der erst durch Einwirkung von siedender Schwefelsäure ausgezogen werden kann, worauf dann die Panzer zu einer kleisterähnlichen Masse zerfallen.

Das reine Chitin hat also eine sehr einfache Formel. Freilich wäre es wünschenswerth gewesen, das Aequivalent desselben durch die Analyse von Verbindungen zu controliren; aber abgesehen von der Schwierigkeit von derartigen Körpern Verbindungen hervorzubringen, so fehlte es mir dazu gegenwärtig auch an Zeit und an Material, und ich kann für jetzt nur anführen, dass das Chitin mit Schwefelsäure eine gepaarte Verbindung zu bilden scheint. Es löst sich ziemlich leicht und ohne merkliche Färbung in kalter concentrirter Schwefelsäure, und lässt man die Lösung einige Stunden stehen, so bringt Wasser darin keinen Niederschlag hervor. Mit kohlensaurem Baryt gesättigt, erhält man ein Filtrat, das eine ansehnliche Menge von Baryt enthält, und entfernt man diesen durch Zusatz von kohlensaurem Natron, so entsteht beim Kochen mit alkalischer Kupferlösung eine reichliche Abscheidung von rothem Kupferoxydul. Möglicher Weise konnte daher die Lösung auch eine gepaarte Zuckerverbindung (Zuckerschwefelsäure) enthalten.

Für alle Fälle gehört das Chitin zu der Gruppe von Körpern, die wir mit dem Namen Glucoside oder Saccharogene bezeichnen, und wir finden bei den

sämmtlichen hierher gehörigen Körpern, dass wenn sie durch Kochen mit Alkalien oder Säuren oder durch Einwirkung von Fermenten unter Bildung von Zucker zerlegt werden, die Elemente von 2, 4, 6 oder mehr Aeq. Wasser in die Zersetzungsproducte eintreten. Nehmen wir an, dass bei der Zersetzung des Chitins 4 Aeq. Wasser aufgenommen werden, so lässt sich der Vorgang durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$\underbrace{C_{18}\,H_{15}\,NO_{12}}_{\text{Chitin.}} + 4HO = \underbrace{C_{12}\,H_{12}\,O_{12}}_{\text{Zucker.}} + \underbrace{C_6\,H_7\,NO_4}_{\text{Lactamid.}}$$

Das Chitin zerfiele also in Zucker und Lactamid, an dessen Stelle allerdings auch Alanin oder Sarkosin auftreten konnten. Das Alanin krystallisirt ziemlich leicht und hätte daher kaum übersehen werden können, wogegen die Nachweisung von Sarkosin unter den vorhandenen Umständen schon seiner grossen Löslichkeit wegen mit Schwierigkeit verbunden sein musste. Im Uebrigen stehen Alanin und Lactamid in naher Beziehung zu einander, beide zersetzen sich unter Bildung von Milchsäure, und war also, wie die Gleichung angibt, Lactamid entstanden, so musste dieses unter der Einwirkung von Schwefelsäure natürlich noch weiter in Milchsäure und in Ammoniak zerfallen. Dass sich beim Sättigen der sauren Flüssigkeit mit Kalk Ammoniak entwickelte, habe ich schon angeführt, und die entstandene Milchsäure musste als Kalksalz dem amorphen Zucker beigemengt sein, was sich sehr leicht hätte nachweisen lassen, wenn nicht jene Untersuchung längst beendigt gewesen wäre, als mir die Zusammensetzung des reinen Chitins und damit seine mögliche Zersetzung bekannt geworden war.

Vorläufig mag es also dahin gestellt bleiben, in welcher Form der Stickstoff bei der Zersetzung des Chitins austritt; sobald mir neues Material zu Gebote steht, werde ich die Sache weiter verfolgen. Nur das mag mir noch anzuführen erlaubt sein, dass wenn wirklich die Constitution des Chitins, wie ich sie angegeben habe, zutreffen sollte, die Bildung der Chitinpanzer, wenigstens bei den Crustaceen, eine ziemlich einfache Erklärung zuliesse, zumal da ich bei den Gliederthieren und namentlich bei den Krebsen wirkliches Gummi*) in den Säften aufgefunden habe. Dass in dem Magensaft der niedern Thiere ebensowohl Milchsäure vorkommt, wie in dem der höhern, kann bei der grossen Verbreitung dieser Säure kaum bezweifelt werden, und es ist bekannt, dass zur Zeit der Neubildung der Panzer die vorhandenen Kalkconcretionen, die sog. Krebssteine, in den Magen gelangen. Dabei entsteht milchsaurer Kalk. Ebenso bekannt ist

*) Das Gummi hatte man bisher noch nicht im Thierreich angetroffen. Ich fand es zunächst im Maikäfer und in der Seidenraupe, in beiden Fällen konnte es aber möglicher Weise aus der Nahrung herstammen, da die Thiere mit dem ganzen Darmkanal in Untersuchung genommen wurden. Ich suchte es daher auch in anderen Gliederthieren, deren Grösse eine Trennung der Organe gestattete, und fand es in der Leber und in den Kiemen des Flusskrebses in ziemlich ansehnlicher Menge. — Die Unterscheidung und Trennung von Gummi und Dextrin hat keine Schwierigkeit; die Lösung beider Körper wird durch neutrales essigsaures Bleioxyd nicht gefällt, und Bleiessig bringt nur in der concentrirten Dextrinlösung bei reichlichem Zusatz eine gelatinöse Abscheidung hervor, während die verdünnte Lösung unverändert bleibt. In verdünnten Gummilösungen entsteht dagegen durch Bleiessig sogleich ein reichlicher dickflockiger Niederschlag, aus dem man das Gummi mittelst Schwefelwasserstoff wieder abscheiden kann.

die Ammoniak-Entwicklung bei den Krebsen; es gibt wenig Thiere, die nach dem Absterben so ausserordentlich rasch in ammoniakalische Fäulniss übergehen wie diese, und auch bei dem lebenden Thier nimmt man die Ammoniak-Entwicklung wahr, wenn man eine grössere Zahl in einem kleinen Raum zusammen hat. Nehmen wir nun an, dass während des Neubildungsprocesses, der ohne Zweifel mit der Ausscheidung von Proteinstoffen, die wir in allen rohen Chitingeweben finden, beginnt, Gummi, milchsaurer Kalk und kohlensaures Ammoniak zusammentreffen, so würde sich unter Ablagerung von kohlensaurem Kalk milchsaures Ammoniak bilden müssen, und durch Vereinigung desselben mit dem Gummi könnte unter Austritt von Wasser das Chitin entstehen. — Ich kann natürlich nur wünschen, dass diese Hypothese vorläufig als nichts weiter, als ein flüchtig hingeworfener Gedanke angesehen werde.

Nachschrift. Nachdem die vorstehende Arbeit längst beendigt war, fand ich in den Compt. rend. XLVII. 1034 eine Abhandlung von Peligot über die Haut der Seidenraupe. Die Analysen, die er darüber mittheilt, weichen sehr weit von einander ab; bei der einen fand er 8,30 Proc. Stickstoff, bei der andern 6,15 Proc., und ähnliche grosse Differenzen zeigen sich auch im Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt. Es versteht sich von selbst, dass Peligot kein reines Chitin unter Händen hatte, und da er die Raupen mit dem ganzen Darmkanal, also mit Blattresten etc. in Arbeit nahm, so war das auch nicht zu erwarten, denn die Cellulose verhält sich ja gegen die gewöhnlichen Lösungsmittel ebenso wie das Chitin.

Trotzdem verdiente seine Angabe, dass man aus dem Chitin mittelst Kupferoxyd-Ammoniak Cellulose ausziehen könne, weitere Beachtung, und ich habe daher nachträglich noch einige Versuche mit Chitin von verschiedener Abstammung angestellt. Bei vier- bis achttägiger Einwirkung von Kupferoxyd-Ammoniak konnte ich aber aus reinem Chitin, aus den auf gewöhnliche Weise gereinigten Flügeldecken der Maikäfer und aus den Panzern des Flusskrebses und der Garneele (Crango vulgaris) keine Spur von Cellulose ausziehen. Das Chitin war davon nicht im Mindesten angegriffen, und die durch Glaspulver filtrirte blaue Flüssigkeit blieb beim Uebersättigen mit Salzsäure vollkommen klar. — Die von Péligot erhaltene Cellulose stammt somit nicht aus dem Chitin her, sondern aus den Blattresten, die dem Chitin beigemengt waren.

II. Ueber das Xanthin.

Das Xanthin ist bisher nur zweimal als Bestandtheil von Harnsteinen beobachtet worden; beide Steine wurden vor etwa 40 Jahren in der Harnblase von Knaben angetroffen, der eine von Babington, der andere von Langenbeck, und seit jener Zeit hat man keinen Xanthinstein wieder gefunden, obgleich eifrig danach gesucht worden ist, und die daraus bestehenden Concretionen durch ihre Farbe, durch ihre Schichtung und besonders durch ihr Verhalten gegen Salpetersäure leicht von andern Harnsteinen zu unterscheiden sind. Vor etwa acht Jahren machte zwar

Fr. Göbel*) bekannt, dass er in einer alten Sammlung einen aus Xanthin bestehenden menschlichen Harnstein von ansehnlicher Grösse gefunden habe; aber schon im folgenden Jahre wurde diese Angabe von A. Göbel**), dem Sohn jenes Chemikers, zurückgenommen, nach dessen Untersuchung der Stein ein Bezoar war und aus Bezoarsäure bestand.

Der von Babington erhaltene Stein war nur etwa 8 Gran schwer und wurde von Marcet***) untersucht, dem wir die ersten Mittheilungen über das Xanthin verdanken. Der Langenbeck'sche Stein, der von Liebig und Wöhler†) untersucht wurde, war weit grösser, er hatte die Grösse eines Taubenei's und mag 18—20 Grm. gewogen haben. Durch Auflösen in Kalilauge und Fällen der Lösung mit Kohlensäure stellten die letzteren Chemiker das reine Xanthin dar, beschrieben seine Eigenschaften, und fanden die Zusemmensetzung der Formel $C_{10}H_4N_4O_4$ entsprechend.

Bald nachdem die Eigenschaften des Xanthins näher bekannt geworden waren, glaubte Jackson††) es in einem Niederschlag zu finden, der sich keim Erkalten von diabetischem Harn abgesetzt hatte; die von ihm gemachten Angaben waren aber der Art, dass daraus durchaus nicht mit einiger Sicherheit auf die Anwesenheit von Xanthin geschlossen werden konnte, was schon Berzelius in seinem Jahresberichte her-

---

*) Annal. der Chem. und Pharm. LXXIX 83.
**) Ebendas. LXXXIII. 280.
***) Schweigger's Journal. XXVI. 29.
†) Annal. der Chem. und Pharm, XXVI. 340.
††) Archiv der Pharm. XI. 182. — Berzelius' Jahresber. XIX. 708.

vorhob. Ebenso scheint es sich mit den Angaben von Strahl und Lieberkühn zu verhalten, nach denen das Xanthin als normaler Bestandtheil des menschlichen Urins vorkommen soll. Mir selbst ist die betreffende Abhandlung leider unbekannt geblieben; Lehmann*) führt indess in seiner physiologischen Chemie an, dass die von Strahl und Lieberkühn angegebenen Reactionen weit eher auf das Vorhandensein von Guanin als von Xanthin schliessen lassen. Auch in den Excrementen von Spinnen sollte nach J. Davy**) Xanthin vorkommen; Gorup-Besanez***) hat indess bereits nachgewiesen, dass dieses nicht vorhanden ist, und es wahrscheinlich gemacht, dass der darin vorkommende Körper Guanin sei.

Bei einer gemeinschaftlich mit Frerichs ausgeführten Untersuchung über das Vorkommen von Leucin und Tyrosin im lebenden Organismus, hatten wir wiederholt in den verschiedensten Organen einen Körper beobachtet, der grosse Aehnlichkeit mit dem Xanthin hatte. Er fand sich in den Niederschlägen, die man nach Fällung der Auszüge mit neutralem essigsaurem Bleioxyd durch Bleiessig erhält, und wurde aus den verschiedensten Organen und auch aus hydropischen Flüssigkeiten dargestellt. Schon vor 3 Jahren ist von diesem Körper in mehreren Abhandlungen, welche aus dem Züricher Laboratorium hervorgingen, die Rede gewesen, und ich habe auch Mittheilungen darüber gemacht, wie man denselben, wenn er (wie

*) 2te Auflage. Bd. I. S. 176.

**) Edinb. New Phil. Journ. XL. 231 u. 335.

***) Annal. der Chem. und Pharm. LXIX. 117.

es häufig der Fall ist) mit Harnsäure zusammen vorkommt, davon trennen kann.*)

Der in Frage stehende Körper war in Wasser sehr schwer löslich, aber leicht löslich in Ammoniak und in den fixen Alkalien, woraus er durch Kohlensäure als weisses Pulver gefällt wurde, das zu harten Krusten zusammentrocknete und beim Reiben Wachsglanz annahm. Ebenfalls löste er sich in Salpetersäure und hinterliess beim Verdampfen einen lebhaft gelben Rückstand, der von Kali mit rother Farbe aufgenommen wurde. Alle diese Reactionen stimmen mit denen des Xanthins überein, da aber bisher bei wiederholten Analysen keine hinreichend übereinstimmende Zahlen erhalten wurden, der Körper also noch nicht als rein betrachtet werden konnte, so wurde er als xanthinähnlicher Körper angeführt.

Ohne auf diese Mittheilungen Rücksicht zu nehmen, hat kürzlich auch Hr. Scherer**) angeführt, dass er das Xanthin in den Organen von Menschen und Thieren aufgefunden habe; über das von ihm eingeschlagene Verfahren zur Darstellung desselben sagt er aber nichts, und das einzige Neue, was die Abhandlung enthält, besteht in der Angabe, dass er bei der Analyse Zahlen erhalten habe, die mit denen von Wöhler und Liebig erhaltenen übereinstimmen. Alle Chemiker, die sich mit zoochemischen Untersuchungen beschäftigen, werden es gewiss Hrn. Scherer Dank wissen, wenn er recht bald die von ihm befolgte Reinigungsmethode und die Resultate seiner Analysen

*) Annal. der Chem. und Pharm. XCIX. 299 und 304. — Erdmann's Journ. LXXIII. 52.

**) Annal. der Chem. und Pharm. CVII. 314.

bekannt macht, um so mehr, da durch eine höchst interessante Untersuchung von Strecker über die Zersetzungsproducte des Guanins die Xanthinfrage in ein neues Stadium getreten ist.

Durch Oxydation des Guanins mit Salpetersäure und Behandeln des gelben Verdampfungsrückstandes mit Reductionsmitteln erhielt Strecker*) einen Körper, der nicht nur ganz ähnliche Eigenschaften, sondern auch dieselbe procentische Zusammensetzung besitzt, wie das Xanthin, und er ist daher geneigt, denselben für identisch mit dem Xanthin der Harnsteine zu halten. Es sind indess doch wesentliche Verschiedenheiten vorhanden, und ich bezeichne daher diesen Körper vorläufig mit dem Namen Guanoxanthin, der mir passend zu sein scheint, wenn Strecker nicht einen andern Namen vorziehen sollte.

Als ich mich mit der Untersuchung des xanthinähnlichen Körpers aus menschlichen und thierischen Organen beschäftigte, wurde es bei der grossen Aehnlichkeit des Xanthins mit dem Hypoxanthin (Sarkin) vor Allem nothwendig, eine Vergleichung der Eigenschaften mit dem wirklichen Xanthin vorzunehmen, und Prof. Langenbeck hatte die Güte, mir für diesen Zweck ein Fragment seines Steines durch Vermittlung meines Freundes Frerichs zuzustellen. Die nachfolgende Untersuchung wurde schon vor 3 oder 4 Jahren ausgeführt; nach dem Erscheinen der Arbeit von Strecker habe ich indess noch einige weitere Versuche angestellt, um die Eigenschaften des Xanthins und des Guanoxanthins zu vergleichen.

Der zerriebene Stein wurde in 10procentigem Am-

*) Annal. der Chem. und Pharm. CVIII. 141.

moniak unter Erwärmen gelöst, und die gelbe Lösung eine Nacht über verschlossen hingestellt, worauf sich ein bedeutender weisser Niederschlag gebildet hatte, der auf einem Filtrum gesammelt und einige Male mit verdünntem Ammoniak gewaschen wurde. Der Niederschlag schien eine Ammoniakverbindung zu sein, er zeigte unter dem Mikroscop äusserst feine, häufig zu Sternen verwachsene verworrene Nadeln, und löste sich in Wasser, besonders leicht beim Erwärmen. Auf Zusatz von Essigsäure schied sich das Xanthin in dicken weissen Flocken ab, die aber bald zu einem schweren Pulver zusammenfielen. Das so gewonnene Xanthin zeigte sich nach dem Trocknen bräunlich gefärbt, obwohl die Ammoniakverbindung fast farblos war, und sich mit blassgelber Farbe in Wasser gelöst hatte.

In das dunkelgelbe ammoniakalische Filtrat, das von der Ammoniakverbindung abfiltrirt worden war, wurde ein Strom von gewaschener Kohlensäure bis zur Sättigung geleitet. Anderen Tags hatte sich wieder eine ansehnliche Menge des erwähnten Niederschlags, gemengt mit Krystallen von kohlensaurem Ammoniak, abgeschieden. Der Niederschlag wurde gesammelt, in warmem Wasser und etwas Ammoniak gelöst und das Xanthin durch Essigsäure gefällt. Es war weniger gefärbt wie die erste Portion.

Durch Abdampfen der ammoniakalischen Lauge wurde noch eine dritte, nicht ganz unbedeutende Menge von unreinem, stark gefärbtem Xanthin erhalten, das sich theils in Pulverform, theils in Krusten und Blättchen abgeschieden hatte.

Zur weiteren Reinigung wurden die beiden ersten Portionen wiederholt mit Ammoniak behandelt, und

dabei eine Quantität sehr reinen Xanthins gewonnen. Bei der mikroscopischen Betrachtung zeigte es sich aus äusserst kleinen unregelmässigen Körnchen und Kügelchen bestehend. Getrocknet bildete es leicht zerbrechliche Krusten, war fast kreideweiss mit einem schwachen Stich in's Gelbliche, färbte sich aber tiefer, wenn es zerrieben wurde. Bei 100° verlor es im lufttrocknen Zustande nur unbedeutend an Gewicht; eine Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung führte zu folgendem Resultat:

0,462 Grm. der bei 100° getrockneten Substanz gaben 0,668 Grm. Kohlensäure und 0,121 Grm. Wasser; übereinstimmend mit der Formel $C_{10} H_4 N_4 O_4$.

		Berechnet.		Gefunden.
10 Aeq.	Kohlenstoff	60	39,48	39,43
4 „	Wasserstoff	4	2,63	2,91
4 „	Stickstoff	56	36,84	
4 „	Sauerstoff	32	21,05	
		152	100,00	

Es wird durch diese Analyse zugleich der Einwand beseitigt, den Einbrodt*) gegen die von Wöhler und Liebig aufgestellte Formel gemacht hat, als er einen Druckfehler in der betreffenden Abhandlung auffand. Es wurden, wie schon Unger vermuthete, 0,415 Grm. Xanthin zur Analyse genommen, während die Abhandlung 0,2215 Grm. angiebt. Der ganze Irrthum besteht also darin, dass statt einer 4 zweimal eine 2 gesetzt wurde.

Wird ein Xanthinstückchen im Glasrohr gelinde erhitzt, so zerspringt es unter Abgabe von etwas

*) Annal. der Chem. und Pharm. LVIII. 15.

Feuchtigkeit; die Masse wird grau und entwickelt zuerst einen unangenehmen, an verbrennendes Haar erinnernden Geruch, dann erhebt sich dicht über der Probe ein gelbes Sublimat, und im kälteren Theile des Rohres condensiren sich einige Tröpfchen und kleine farblose undeutliche Krystalle, während sich eine reichliche Menge von Cyanammonium entwickelt. Als Rückstand erhält man eine ansehnliche Menge Kohle von der Form des Xanthinstücks. — Wird die Probe rasch erhitzt, so nimmt man dieselben Erscheinungen wahr, nur entwickeln sich zugleich weisse Dämpfe, aber in sehr geringer Menge. — Erhitzt man dagegen das Xanthin in einem schräg gehaltenen, an beiden Enden offenen Glasrohr, so entwickeln sich schon in gelinder Hitze dicke weisse Dämpfe, fast wie man es beim Leucin wahrnimmt, aber es condensiren sich dieselben nicht wie bei diesem zu den characteristischen voluminösen Flocken, sondern sie lagern sich grösstentheils in dünner weisser Schicht im kälteren Theile des Rohres ab.

Das Xanthin gehört zu den schwerlöslichsten Körpern. 24,745 Grm. einer durch langes Kochen gesättigten und siedend filtrirten wässerigen Lösung hinterliessen beim Verdampfen 0,021 Gramm Xanthin. 1 Theil Xanthin löst sich mithin in 1178 Theilen siedendem Wasser.

Beim Erkalten wird die Xanthinlösung milchig und lässt sich auch nach sehr langem Stehen nicht klar filtriren. Der Versuch wurde mit gleichem Resultat etwa 6 Mal wiederholt. Im Sommer trat schon nach wenigen Tagen Fäulniss ein, es entwickelte sich der Geruch von faulem Urin und es zeigten sich zahlreiche Infusorien. Im Winter war die Lösung haltbarer,

völlige Fäulniss trat nicht ein, aber sie zeigte grosse Neigung zur Schimmelbildung. — Da es unmöglich war, eine kalt gesättigte klare Lösung zu erhalten, so wurde die nach mehrtägigem Stehen noch opalisirende Flüssigkeit mit einer Pigette vom Bodensatz abgehoben und verdampft. 40 C.C. hinterliessen 0,003 Grm. Xanthin. Da bei wiederholten Versuchen sich die Lösung erst bei nahezu 40° C. klärte, so ist die Löslichkeitsbestimmung auf diese Temperatur zu beziehen. 1 Theil Xanthin hat mithin 13,333 Theile Wasser von etwa 40° zur Lösung nöthig.

In runden Zahlen bedarf also das Xanthin 1200 Thl. siedendes Wasser und 14000 Thl. kaltes Wasser zur Lösung, was sich dem Löslichkeitsverhältniss der Harnsäure nähert.

Die bei 40° geklärte Lösung trübt sich nach dem Erkalten nur allmälig wieder. Mit einer solchen Lösung wurden folgende Reactionen gemacht:

Neutrales essigsaures Bleioxyd lässt die Lösung unverändert. Bleiessig bringt eine Trübung hervor (die allerdings auch von einer Spur Kohlensäure herrühren könnte); allmälig bildet sich ein amorpher Absatz am Boden und an den Wänden des Gefässes, welcher Xanthin enthält.

Salpetersaures Silberoxyd erzeugt einen äusserst geringen zartflockigen Niederschlag.

Quecksilberchlorid bringt nur eine Trübung hervor, die sich allmälig zu einem geringen flockigen Niederschlag ansammelt.

Essigsaures Kupferoxyd trübt die Lösung nicht; beim Kochen wird die Lösung bräunlich und es setzt sich beim Stehen ein gleich gefärbter Niederschlag ab. — Dieses Verhalten ist aber keineswegs charac-

teristisch für das Xanthin, denn eine verdünnte Lösung von essigsaurem Kupferoxyd zersetzt sich beim Kochen auf gleiche Weise.

Strecker*) hat früher angegeben, dass sich das Xanthin unter Gasentwicklung auflöse, während sich das Guanoxanthin ohne Gasentwicklung löst. Es schien hierin eine wesentliche Verschiedenheit beider Körper zu liegen. Das reine Xanthin löst sich indess, wie schon Wöhler und Liebig fanden, ohne die mindeste Gasentwicklung, wenn es mit Salpetersäure von 1,3 spec. Gew. erhitzt wird. Aus der Lösung scheidet sich beim Erkalten eine Verbindung in Form eines weissen schweren sandigen Pulvers ab, und bei der mikroskopischen Betrachtung zeigt sich dieses aus kleinen gewimperten Kugeln bestehend.

Wird die mit Wasser verdünnte salpetersaure Lösung des Xanthins mit salpetersaurem Silberoxyd vermischt, so entsteht sogleich ein dicker gelatinöser Niederschlag, der sich beim Erhitzen auflöst und beim Erkalten in dicken Flocken wieder zum Vorschein kommt. Bald werden diese aber dichter, und unter dem Mikroscop nimmt man dann neben amorpher Materie zahlreiche Sterne wahr, die aus äusserst zarten verworrenen Nadeln zusammengesetzt sind.

Salpetersaures Quecksilberoxydul bringt in der Lösung ebenfalls einen sehr reichlichen, aber zartflockigen, ziemlich schweren und amorphen Niederschlag hervor, der beim Erhitzen viel weniger löslich ist wie die Silberverbindung. — Ebenso verhält sich die Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyds, nur ist die Verbindung noch weniger löslich wie die Oxydulverbindung.

*) Annal, der Chem. und Pharm. CII. 208.

Wird das Xanthin mit concentrirter Salzsäure erhitzt, so löst es sich ohne Schwierigkeit und in ziemlich reichlicher Menge auf. Beim Erkalten trübt sich die Lösung und es setzt sich allmälig ein grosser Theil des Gelösten als salzsaure Verbindung in schweren Körnern wieder ab, die nach der mikroscopischen Prüfung aus Quadratoktaedern mit Abstumpfung der Seitenecken zu bestehen scheinen. Oft vergrössern sich die durch Abstumpfung entstandenen Flächen bedeutend, und die Krystalle werden dann prismatisch; bei längerem Stehen werden aber die Flächen und Kanten meist rauh, und man nimmt dann nur eiförmige oder kugelförmige Gestalten wahr.

Ich habe oben angeführt, dass ich den Niederschlag, der sich beim Erkalten einer in der Wärme gesättigten ammoniakalischen Xanthinlösung bildet, für eine wirkliche Ammoniakverbindung halte. Sowohl die krystallinische Form wie die leichte Löslichkeit in Wasser scheinen dafür zu sprechen. Im trocknen Zustande lässt sich aber eine solche Verbindung nicht darstellen. Als ich eine ammoniakalische Lösung von reinem Xanthin freiwillig verdunsten liess, blieb das Xanthin in weissen, sich leicht abblätternden Häuten zurück, die keine Spur von Ammoniak enthielten.

Vergleicht man die mitgetheilten Eigenschaften des Xanthins mit denen des Guanoxanthins, so erkennt man eine so auffallende Aehnlichkeit in den meisten Eigenschaften, dass man sie nur mit Widerstreben als verschiedene Körper anerkennen mag. Indess die Löslichkeit beider Körper ist in so hohem Grade abweichend, (das Guanoxanthin löst sich in 723 Thln. siedendem und in etwa 1950 Thln. kaltem Wasser), dass es unmöglich ist, sie für identisch zu erklären. Xan-

thin und Guanoxanthin sind nahe verwandte isomere Körper, die in demselben Verhältniss zu einander stehen, wie die Fumarsäure und die Parafumarsäure; und ebensowohl wie es gelungen ist, diese Säuren in einander überzuführen, so darf man hoffen, dass das Gleiche auch bei dem Xanthin und dem Guanoxanthin gelingen wird.

Ich habe von meiner Untersuchung noch eine kleine Quantität Xanthin übrig behalten, und werde diese zur Analyse der besprochenen Verbindungen benutzen. Ich schiebe diese Untersuchung aber so lange auf, bis Hr. Scherer seine Mittheilungen über das in den Organen vorkommende Xanthin gemacht haben wird, um etwa nöthig werdende Vergleichungen vornehmen zu können.

Was endlich noch den im menschlichen Urin vorkommenden xanthinähnlichen Körper anbetrifft, den Strecker jetzt für wirkliches Xanthin zu halten geneigt ist, so geht aus der von ihm gemachten relativen Stickstoffbestimmung deutlich hervor, dass er jedenfalls nicht als Guanin angesehen werden kann; ob er aber Xanthin, Guanoxanthin oder Sarkin (Hypoxanthin) ist, lässt sich gegenwärtig noch nicht entscheiden, wenn auch die frühere von diesem ausgezeichneten Forscher ausgesprochene Ansicht, dass er Sarkin sei, die grössere Wahrscheinlichkeit zu haben scheint.

Notizen von einer Reise nach Corfu und Cefalonien im September 1858

von

Alb. Mousson.

---

1. Das Areal der jonischen Inseln.

Die bekannt gemachten Angaben über das Areal der jonischen Inseln weichen sowohl unter einander als von denjenigen bedeutend ab, welche sich aus den zuverlässigsten Karten ergeben. Die folgenden Zahlen sind mittelst des Amsler'schen Planimeters (aus der Werkstätte des Hrn. Mech. Goldschmidt in Zürich) der früher erwähnten Karte von Arrowsmith entnommen worden. Sie sind bei den grössern Inseln das Mittel von 3, bei den kleinsten von 10 Umziehungen. Die unbenannten Klippen und Bänke blieben unberücksichtigt. Die mit * bezeichneten Inseln liegen ausser dem Rahmen der genannten Karte und wurden unter Reduktion des Massstabes aus der Seekarte von Hobbs ergänzt.

	Name der Insel.	Englische Quadr. Meil.	Bemerkungen.
I.	Corfu . .	268,7606	
	Fano . .	6,2664	
	Samotraki	1,5962	
	Diaplo . .	0,1544	Zunächst bei den vorigen.
	Merlera .	2,7135	

	Name der Insel	Englische Quadr. Meil.	Bemerkungen.
	Govino .	0,1751	Seichte Verbindung mit dem Lande.
	Lazaretto .	0,1957	In der Rhede von Corfu.
	Vido . .	0,3613	
	*Saseno .	1,6739	Bei Cap Linguetta.
	Kalama . .	0,4840	Epirotische Küste des Channels.
	Nicolo . .	0,2884	Bei Cap Nicolo, Epir. Küste.
	Sivota . .	0,2265	
		282,8960	
II.	Paxo . .	6,4724	
	Kalkonisi .	0,1854	Am Südende von Paxo.
	Antipaxo .	0,8599	
	St. Nicolo	0,0257	Zunächst bei Paxo.
		7,5434	
III.	Sta. Maura	112,8315	
	Sparti . .	0,1339	An der Ostseite der Insel.
	Scorpio .	0,0875	
	Meganisi .	7,1057	
	Chitros .	0,0566	Südspitze von Meganisi.
		120,2152	
IV.	Ithaka . .	25,0759	
	Kalamo .	7,7751	
	Kastus . .	2,6621	
	Arkudi .	1,2203	
	Atoko . .	1,8176	
	Dragonera	0,3397	Zu den Dragonera-Inseln.
	Petala . .	1,9566	
	Makri . .	0,4016	Zu den Kurzolari Inseln.
	Vrömana .	0,4686	
	Oxia . .	1,9309	
		43,6484	

	Name der Insel.	Englische Quadr. Meil.	Bemerkungen.
V.	Cefalonia .	284,5734	
	Guardiana	0,0824	Eingang in die Bucht von Lixuri.
		284,6558	
VI.	Zante . .	166,8451	
	Maratonisi	0.2832	In der Bucht von Kieri.
	Peluso . .	0,1133	
	Trente Nove	0,0206	Ostseite der Insel.
	*Stamphane, Convent .	0,5580	Gegenüber der Bucht von Arcadia.
	*Rodono .	0,9506	
	*Sapienza .	4,7943	Zwischen Navarino und Cap Gallo.
	*Kabrera .	5,7862	
	*Venetico .	0,2273	
		179,5786	
VII.	Cerigo .	129,5660	
	Sidro . .	0,1751	An der Ostküste der Insel.
	Dragonera	0,2365	
	Servi . .	8,3054	
	Poro . .	0,0566	Zwischen Cerigo und Cerigotto.
	Poretto .	0,0824	
	Cerigotto .	5,6125	
		144,0345	
Areal sämmtlicher Inseln		1062,5719	engl. Quadr. Ml.

2. Geologische Bemerkungen.

So vielfach die Jonischen Inseln von Reisenden, namentlich Engländern, besucht worden sind, scheint es dennoch an einer vollständigen geologischen Be-

schreibung derselben zu fehlen. Das Wenige, was in den Proceedings der geolog. Society zu finden ist, datirt aus einer Zeit, da die Kenntniss der südeuropäischen Kalkformationen noch sehr mangelhaft war. Bei der Kürze meines Aufenthaltes und den mancherlei Dingen, welche meine Aufmerksamkeit auf sich zogen, war es mir leider nicht gegeben, jene Lücke auszufüllen. Indess will ich das Wenige, was ich notirte, als Fingerzeig für spätere Reisende hier anführen.

1. Corfu.

Zwei höher und schärfer gezeichnete Bergzüge, der erste die vom Cap St. Angelo bis Cap St. Stefano fortsetzende Kette des St. Salvator, die zweite die Reihe von Höhen, deren bedeutendste der Mte. St. Decca heisst, theilen die lange Insel in drei von Hügeln eingenommene und von unregelmässigen Thälchen durchzogene Gebiete. 1) Das erste wird von dem ganzen nördlichen Theile der Insel gebildet, der von der Salvatorkette und den westlichen Höhen nach N. und NO. abfällt; 2) das mittlere Gebiet besteht aus dem von Oliven überkleideten Hügelland, das von der Stadt nach Westen ansteigt, den alten Seeboden der Val di Roppa einschliesst und westlich steil zum Meere abfällt. 3) Das dritte Gebiet endlich, das ich nicht kenne, erstreckt sich von dem Mte. St. Decca südlich bis an die Südspitze der Insel nach Cap Bianco.

Das ganze Hügelland besteht vorherrschend aus Tertiärbildungen, entfernter von den Kalkketten ziemlich waagerecht, näher an denselben oder unter deren Einfluss mehr oder minder aufgerichtet, sogar senkrecht. Man unterscheidet drei Hauptbildungen:

1) Eigentliche Nagelflue aus gerollten Kalk, Sandstein, Hornsteinstücken, umschlossen von einem groben Sandsteinzement, das auch für sich mächtige unabgesonderte Massen bildet. Zwischen Sandkörnern erkennt man einzelne Stückchen von Ostreen oder einer ähnlichen Muschel.

Aus diesen Massen bestehen die oft plattenartigen Kronen der Hügel im N. der Salvatorkette, welche in der Gegend von Coropiscopus und St. Trinita mit dunkeln bauchigen Felsen die Thalwände krönen. — Eben dahin scheinen die groben Sandsteine zu gehören, welche in der Gegend von Palæocastrizza und St. Giorgio, der Salvatorkette nach Süden vorliegend, die steileinschiessenden Klippen bilden.

2) Der grösste Theil der Hügel des mittleren Gebietes, die freilich nirgends als an den beiden Küsten aufgeschlossen sind, scheint aus einem hellen gelblich oder bräunlichgrauen mergeligen Sandsteine zu bestehen, der gar sehr an manche weiche Molassen erinnert. Massen bröckelnden Mergels, Reihen weisser Knoten von Kalksinter, Schnüre bunter glänzender Stückchen von Jaspis, Feuerstein, Hornstein unterbrechen die sonst grosse Gleichartigkeit der Masse.

Man sieht ein ausgedehntes Profil dieser Lager in steileinfallender Stellung von Castrades längs der Küste bis zur Bucht von Palæopolis; und jenseits dieser an den Höhen von Gasturi bis in die Nähe der dortigen Kalkkuppe. Vermuthlich besteht daraus, was ich nicht zu prüfen vermochte, ein Theil des Westabfalles von St. Giorgio bis Pta Placa.

3) Die dritte Bildung ist eine Schichtenfolge von gelblichen, grünlichen oder bläulichen Mergeln, die

Gypsflöze einschliessen, die man von Weitem in der Sonne schimmern und funkeln sieht. Sie stellen gewissermassen eine Gypsbreccie dar, von welcher der Grund, wie die Einschlüsse, aus reinem Gyps bestehen, jener aus kleinen durcheinander gewachsenen krystallinischen Körnern, diese aus bis 4 Zoll langen Stücken aus reinspaltendem Blättergyps.

Dieses prachtvolle Gypsgestein, dem die Witterung weniger zusetzt, als es sonst der Fall ist, darf nicht als eine locale Umwandlung betrachtet werden, sondern scheint ein wirklich fortsetzendes Flöz. Ich beobachtete es an drei ganz auseinanderliegenden Stellen; an der kleinen Strasse, die von Coropiscopus, jenseits der Salvatorkette, in den Thalgrund der Mühlen herabsteigt; im mittlern Gebiete der Insel, unweit Paratica am Abhang des gegen Benizza ausmündenden Thälchens; und endlich hinter Pelecca, in steiler Aufrichtung an dem Küstenabsturze, wo der Pfad nach Mirtiotizza die Kante des hohen Bodens verlässt.

Dass die Gypsbildung 3) unter der Nagelflue 1) liegt, beweist der Thalgrund von Coropiscopus; hingegen bin ich der Stellung der Massen 2) gegen die beiden andern nicht gewiss, da mir keine Profile, welche die eine mit den andern enthielten, zu Gesicht kamen. Die höhere Lage der Molassesandsteine bei Gasturi, die Tiefe des Gypses hinter Paratica scheinen mir immerhin für die Reihenfolge zu sprechen, in welcher die drei Massen hier aufgeführt sind.

Die Kalkkette des St. Salvator folgt nicht genau dem Streichen der Lager, so dass die Gipfelpunkte Mt. St. Angelo, St. Anna, Mavrena, Mt. Spada, St. Salvator, von W. nach O. auf immer neuere Massen übergehen. Sie scheint ein Kalkgewölbe zu sein,

das nach beiden Seiten gegen St. Angelo z. B. vollkommen vertical steil einschiesst und oben einen, zumal gegen den St. Salvator hin, breiten Rücken bildet.

Die westlichen und südlichen Felsabstürze von St. Angelo gegen Ducades bestehen aus einem scharf und dünn geschichteten hellen Kalk, der petrographisch sehr an den obern Jurakalk erinnert, und hier und da Hornsteinknollen, leider aber keine Petrefakten, einschliesst. Hinter Scripero lag ein Kalkstück unbekannten Ursprunges, das nerineenartige Petrefakten enthielt. Die Felsen im Ansteigen nach St. Pantaleone und über die Einsattlung des Passes hin haben ein anderes Ansehen. Es ist ein ganz heller, durch Anwitterung kreidig überzogener Kalk, mächtige wenig geschichtete Bänke bildend und von rundlichen unregelmässigen Löchern durchsetzt, die ihren ersten Ursprung in herausgewitterten fremden Theilen zu haben scheinen. Auch in diesem Kalk sah ich keine Petrefakten; sein ganzes Auftreten scheint aber ein von jenem ersten Kalk abweichendes Alter anzudeuten. Wenn wir den tieferen Kalk als obersten Jura, den obern als Kreide bestimmen, so geschieht das immerhin mehr auf unsichere petrographische Aehnlichkeit als auf sichere Beweise hin.

Ueber den Kalk, der bei der Stadt Corfu die Felsen der Citadelle und der Vorinsel Vido zusammensetzt, findet sich in den Proceedings (Febr. 21. 1844) ein Aufsatz des Capt. Portlock. Er unterscheidet einen massigen, undeutlich gelagerten aber vertical zerspaltenen Kalk ohne Petrefakten, der am Fort Neuf, Fort Abraham und der Insel Vido die Hauptfelsen bildet, und tiefer an der Basis der vorgenannten Felsen einen dünngelagerten zweiten Kalk mit Schnüren von Feuer-

steinknollen, mit breccienartigen Umbildungen und ochrigen Nestern und Adern. In dieser Schichtenfolge wurden an einer Stelle auf der Insel Vido Terebrateln und Ammonitenreste gefunden, die als bestimmt jurassisch bezeichnet werden. Die starke Aufrichtung und Verbiegung der Lager lässt es unentschieden, welcher der beiden Kalke der unterteufende sei; Hr. Portlock neigt dahin, den geschichteten für älter zu halten, was mit den Bemerkungen über die Salvatorkette im Einklang stände.

Die oben bezeichneten Kalksteine der Stadt Corfu stehen mit keiner der beiden Eingangs genannten Kalkketten in Zusammenhang und gehören einer Falte an, die westlich im Hügelland sich verliert. Hr. Portlock nennt von Porto Gowino eine Rauchwacke, die als letzte Spur dieses Kalkzuges zu betrachten ist. — Jenseits der Hügel bei Pelecca tritt wieder Kalkstein aus dem Boden uud fällt vor Mirtiotizza in hohen Felsen zum Meere ab. Ob es eine Fortsetzung der Corfubildung oder ein selbstständiges Erscheinen, oder ein Ausläufer des St. Deccazuges ist, kann ich nicht entscheiden.

Was den letztern betrifft, so besteht sein unterer Theil, den ich allein kenne, beim Dorfe St. Decca aus einem mächtigen weissen Kalk, der seinem Verhalten im Kleinen und Grossen zufolge mit dem obern Kalk von Pantaleone übereinstimmt. Die Felsen zwischen Benizza und Gasturi sind aber wieder ein bestimmt gelagerter, von keinen Höhlungen durchzogener Kalk und gehören einem östlichern Zuge als der des St. Decca.

2. Cefalonien.

Weitaus der grösste Theil der Insel, nämlich das ganze Innere und die Ostseite derselben, wird von langen Bergrücken, die von SSO. nach NNW. streichen und in ihrer Gestalt etwas an Juraketten erinnern, eingenommen. Das Relief ist immerhin weniger scharf und gleichförmig als im Schweizerjura und besteht aus auf- und niedersteigenden, sich vereinigenden oder wieder trennenden Wellen. Darf man den Karten vertrauen, so gehören die Kalkberge von Cefalonien zu einem grossen Kreisbogen, der Zante, Ithaka, St. Maura umfasst und den Eingang der Bucht von Patras zum Centrum hat.

Nur der Weststreifen der Insel Cefalonien zu Füssen der höhern Ketten, zum Theil durch die dem Streichen des Gebirges folgenden Buchten von Argostoli und Lixuri von ihnen getrennt, ist Hügelland. Hinter Lixuri ruht auf mehrern Meilen Erstreckung auf der Kalkunterlage eine Tertiärbildung, welche bereits 1838 (Proceedings II. p. 545) von den Hrn. Hamilton und Strickland beschrieben worden ist. Man zählt etwa 16 mächtige theils kalkigsandige, theils mergelige, theils gypsführende Lager, die mit 45—55° nordöstlich einfallen und eine Menge Petrefakten enthalten, welche den jetztlebenden Mittelmeerarten sehr nahe verwandt, theilweise vielleicht ihnen identisch sind. Ein lockeres Sandalluvium steigt vom Meere, unharmonisch aufliegend und durch die Guardiana-Insel fortsetzend, über das Mergelgebilde hinauf.

Vermuthlich kommen die Tertiärmassen auch südlich von Argostoli wieder vor. Von Weitem gesehen, erinnert der platte Hügel des alten Castels an die von Nagelflue gekrönten Hügel der Insel Corfu.

Der Kalk, der bei Argostoli nach Westen ansteigend die Unterlage der neuen Bildungen darstellt, ist, wie gesagt, ein heller Kalk, der karrenartig zerfressen und zerschnitten ist. Ich fand keine Petrefakten darin, Hr. Strickland nennt indessen kleine Univalven und zwei Lagen mit Ostreen. Dieser Kalk gehört wenigstens einer andern Schichten-, wenn nicht Formationsgruppe an als der weisse von Höhlen durchzogene Kalk von St. Pantaleone auf Corfu, der auf der gegenüberliegenden Seite der Bucht theilweise den Bergabfall bildet.

Vermuthlich muss man beide Kalke, welche auf verschiedenen Ketten der Insel, als petrographisch gut charakterisirt, wieder gefunden werden, der Kreidebildung zutheilen. Auf seinem höchsten Punkte trägt der Mt. Nero rauh zerfressene Felsklippen, ein letzter Ueberrest einer giebelartigen Krone des schrattenartigen Kalkes. Wenn man vom Kamme über St. Girasimo zu jenem Punkte hinansteigt, durchschreitet man nach einander, freilich aber horizontal ziemlich auseinandergerückt: 1) Kalkschichten mit Löchern, welche die Alveolen einer cerithiumartigen stachligen Schnecke sind; 2) weissen Kalk mit Caprotina ammonia oder einer verwandten Art; 3) einen gelblich krystallinisch-körnigen Kalk mit prachtvollen Hyppuriten, ganz ähnlich denen von Aix in der Provence; 4) im Tannenwalde den weissen Kalk mit runden Höhlen; 5) dünngeschichtete grauliche Kalke und 6) den bereits bezeichneten schrattenartigen Kalk. Dass dies genau auch die Altersfolge der Lager ist, will ich nicht verbürgen, die Glieder 2) und 3) lassen aber keinen Zweifel, dass man es mit der Kreidegruppe in ihrer mittelländischen Entwicklung und Mannigfaltigkeit zu

thun hat, nämlich mit den Terrain Urgonien und Turgonien d'Orb. Wie bekannt wird auch der schweizerische Schrattenkalk zu dieser Formationsgruppe gezählt.

Ob noch tiefere Bildungen, die untern Neocomien- und obern Juraglieder zum Vorschein kommen, wie von Hrn. Boué angenommen wird, kann ich nicht entscheiden. Auf dem letzten Passübergang nach Samos kommt ein hellgelblicher Kalk mit unregelmässig körnigem, etwas oolitartigem Bruch, — und höher ein grauer splittrigkörniger Kalk in regelmässigen Lagern getheilter Kalk vor, welche beide von den vorgenannten abweichen und, letzterer zumal, an alpinische Kalke des Neocomien erinnern; doch fehlen Petrefakten und andere entscheidende Altersmerkmale.

---

3. Moluskenfauna.

Ein Aufenthalt von 9 Tagen auf Corfu und von 5 auf Cefalonien hat mir folgende Land- und Süsswassermollusken geboten, wobei die Zahlen 1, 2, 3 das seltene, mittlere oder häufige Vorkommen bezeichnen:

	Corfu	Cefalonien
1. Vitrina Draparnaldi Cuv.? . . .	—	1
2. Zonites hydatinus Rossm. . . .	1	—
3. Helix vermiculata Müll.	—	2
4. „ ambigua Parr. var. borealis Mss.	1	2
5. „ aspersa Müll.	2	—
6. „ carthusiana Müll.	3	—

		Corfu	Cefalonien
7.	Helix Olivieri Fer. var. parumcincta Ziegl.	3	3
8.	„ subzonata Mss.	—	2
9.	„ corcyrensis Partsch. . . .	2	—
10.	„ „ var. cefalonica Mss.	—	3
11.	„ lens Fer.	—	3
12.	„ pisana Müll.	2	—
13.	„ meridionalis Parr.	3	2
14.	„ profuga A. Schm.	2	—
15.	„ instabilis Ziegl.	—	2
16.	„ apicina Lam.	2	—
17.	„ conspurcata Drap.	2	—
18.	„ pyramidata Drap.	2	—
19.	„ „ var. Requieni Jeniss.	1	—
20.	Bulimus acutus Drap.	2	2
21.	„ subtilis Rssm. var. corcyrensis Mss.	1	—
22.	„ cefalonicus Mss.	—	2
23.	Chondrus pupa Lin.	2	—
24.	„ „ var. grandis Mss. .	—	3
25.	Pupa Philippii Cantr. var. exigua Mss.	2	2
26.	Azeca integra Mss. (zacynthia Rolh?)	—	1
27.	Glandina compressa Mss.	2	2
28.	„ dilatata Ziegl.	2	—
29.	Clausilia papillaris Drap.	2	1
30.	„ stigmatica Ziegl. . . .	2	—
31.	„ contaminata Ziegl. . . .	—	3
32.	„ „ var. lactea Ziegl.	—	2
33.	„ „ var. soluta Mss.	—	2
34.	„ conspersa Parr.	1	—
35.	„ corcyrensis Mss. . . .	3	—

	Corfu	Cefalonien
36. Clausilia castrensis Parr.	3	—
37. „ senilis Ziegl.	—	3
38. Cyclostoma elegans Lam.	2	2
39. Pomatias tesselatus Rossm. . . .	3	—
40. „ „ var. griseus Mss.	—	3
41. „ maculatus Drap. . . .	1	1
42. Ancylus fluviatilis Müll.	1	—
43. Paludinella minutissima F. Schm. .	1	—
44. Neritina boetica Lam.?	1	—

---

4. Die Mühle von Argostoli.

In der Nähe von Argostoli, der Hauptstadt Cefaloniens, beobachtet man eine Erscheinung der physikalischen Erdkunde, die vielleicht einzig in ihrer Art ist. Um das Vorgebirge herumfahrend, das die grosse Bucht von Luxori von der kleinen Nebenbucht von Argostoli trennt, entdeckt man unweit des Strandes eine Mühle mit beständig drehendem Wasserrade, obgleich alle Bäche der Insel im Sommer versiegen und zudem der niedere Theil der Insel, wo sich die Mühle befindet, keine solchen aufzuweisen hat. Man erreicht die Stelle von den letzten Häusern von Argostoli in weniger als einer halben Stunde. Der Strand besteht da aus einem sanftansteigenden Kalkfels, der alle Eigenschaften des in unsern Alpen bekannten Schratten oder Karrenkalkes besitzt. Die atmosphärischen Einwirkungen zerfressen und durchwühlen ihn auf die sonderbarste Weise, so dass von der mächtigen Kalksteinbank nach Jahrtausenden nichts übrig

bleibt als ein unregelmässiges, tief eingeschnittenes und zerklüftetes Steingerippe. Ein solches Gerippe nun, bis auf die obersten 1 oder 2 Fuss mit Erde und Schutt ausgefüllt, bildet den Boden, auf welchem die Mühle steht. Das unterschlächtige Wasserrad derselben wird aber von einem mit der Ebbe und Fluth natürlich veränderlichen Bache getrieben, der Jahr aus, Jahr ein aus dem Meere in das Land hineinfliesst und sich dort in drei oder vier Felstrichter und Felsspalten von unregelmässiger Gestalt und unbekanntem Verlaufe verliert.

Die vollständigste Nachricht über diese Erscheinung findet sich, wie ich glaube, in einem vom 26. October 1835 datirten Brief des bekannten Geologen H. E. Strickland (Proceed. of the geolog. Soc. 1836 Nr. 43. p. 220). Zunächst bei dem ersten Vorgebirge, eine Meile von Argostoli, erreicht man die Stelle, wo eine beständige Strömung von Meerwasser nach mehrern in den Boden eingesenkten Höhlen und Klüften des innern Landes fliesst. Hr. Stevens von Argostoli hatte den glücklichen Gedanken, diese Strömung zur Bewegung eines Mühlrades zu benutzen; indem er drei solche Höhlen abschloss und nach den grössten derselben einen regelmässigen Canal ausgraben liess, der 3 Fuss Breite und im Mittel 6 Zoll Wassertiefe hatte. Bei mittlerem Meeresstand war der Fall 3 Fuss. Das Steigen der Fluth beträgt in der Regel mehr nicht als 6 Zoll, wird jedoch bei Südwinden bedeutend grösser. Jenseits des Rades fliesst das Wasser noch 6—7 Yards weiter und verschwindet dann in die Höhlen und Klüfte des felsigen Bodens. Das Wasser dieser Höhlen steht, wegen des starken Zuflusses, bei der Fluth am höchsten; von der Land-

seite her tritt aber eine kleine süsse Quelle hinzu und bewirkt, dass bei Abschluss der Meeresströmung das Wasser der Höhlen nach einem Tage schon seinen Salzgeschmack verloren hat. Zugleich steigt der Stand um einige Zoll und bleibt dann stehen, was von dem geringern spec. Gewichte herrühren soll. Den unterirdischen Lauf der Strömung suchte Col. Brown mittelst Ausheben eines Grabens zu verfolgen; soviel erkannte man, dass das Wasser nicht nach der andern Seite des Vorgebirges hinfliesst.

Auf Anregung des Hrn. Lyell, des berühmten Geologen, hatte schon früher Hr. Fr. Offrey Martin Nachrichten gesammelt, die indess erst etwas später vor die engl. geolog. Gesellschaft gelangten (Proceed. 1836 Nr. 45. p. 293). Sie bestanden:

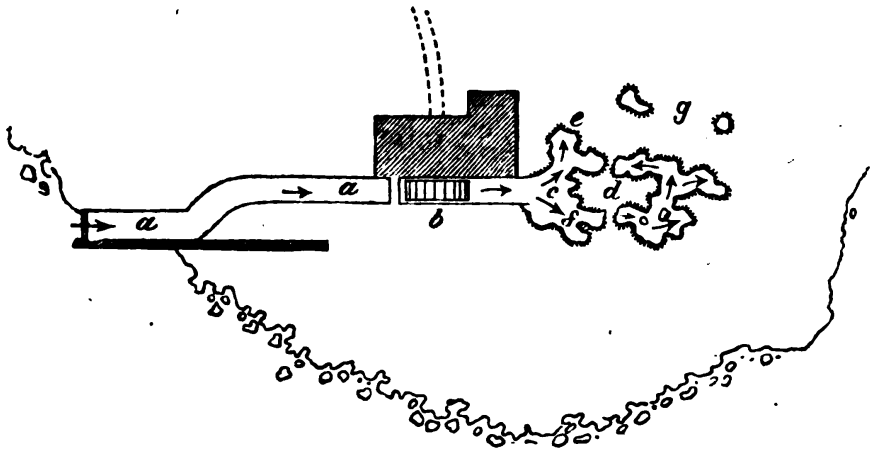
1) In einem Briefe des Lieut. Lawrence (31. Mai 1835), Mittheilungen des Hrn. Stevens enthaltend. Die Länge des Canals wird zu 20 Yards auf 3 Fuss Breite angegeben. Am Ende desselben wurde eine die Höhlen umschliessende Vertiefung von circa 100 Quadr. Yards Ausdehnung und 4 Fuss Tiefe unter den Meeresspiegel ausgegraben. Beim Oeffnen der Schleuse stürzte ein Strom von 150 Quadratzoll Querschnitt mit einer Geschwindigkeit von 20 Fuss über eine gewölbte abfallende Fläche ($^1/_9$ Kreis von 18 Fuss Durchmesser) in die Vertiefung. Der beständige Zufluss hob das Wasser bis zwei Fuss über den obern Punkt des Canalabfalles. Das Wasser verliert sich dann in die Klüfte der Höhlenwand; nach welcher Richtung es unterirdisch weiter fliesst, konnte aber, der Nachgrabungen ungeachtet, nicht ermittelt werden. In künstlichen Gruben erschien das Wasser in gleicher Höhe und mit entsprechendem Steigen und Fal-

len wie in der Haupthöhlung. Hr. Lawrence wiederholt, dass beim Schliessen der Canalschleusse nach vorher bedeutendem Zufluss das Wasser um einige Zolle sinkt, dann aber durch Süsswasserquellen sich wieder hebt.

2) Ein Brief von Hr. Stevens selbst (28. August 1835) giebt über die ausgeführten Arbeiten nähere Auskunft und constatirt, dass, gemäss einer Erfahrung von 1½ Jahren, die Strömung keinen periodischen Veränderungen unterworfen ist.

3) Eine Mittheilung von Col. Brown (27. August 1835) fügt der mit dem Obengesagten übereinstimmenden Beschreibung der Höhlung und ihre Wasserveränderungen noch bei, dass auf der andern Seite des Vorgebirges noch 3 andere Stellen entdeckt worden seien, wo das Meerwasser in das Land hinein ströme, und dass es deren vermuthlich noch mehrere gebe.

Seit jener Zeit scheint die Mühle von Argostoli, wiewohl als Curiosität ohne Zweifel öfters besucht, keine weitere Beachtung gefunden zu haben; wenigstens findet man dieselbe weder in den Proceedings der englischen noch in den Bulletins der französischen geologischen Gesellschaft weiter genannt. Selbst die bekanntesten physicalisch-geographischen Werke schweigen darüber. — Als ich die Mühle im Herbste 1858 besuchte, war manches geändert. Der Canal *a* war auf 5,5 Fuss (von 3 Decim.) erweitert worden und hatte unmittelbar vor dem unterschlächtigen Wasserade *b* bei ziemlich hohem Meere eine Wassertiefe von nicht weniger als 1,2 Fuss, also einen Querschnitt von 6,60 Quadratfuss. Das Rad, von 6 Fuss Durchmesser, machte Eine Umdrehung in 9—10 Secunden,



was einer Geschwindigkeit des Wassers von wenigstens 3,77 Fuss entspricht. Dannzumal betrug also die per Secunde abfliessende Wassermenge 24,88 Cubikfuss und auf 24 Stunden 2149632 Cubikfuss, jedenfalls also mehr als Eine Million Cubikfuss, wenn man auch, um der Fluth Rechnung zu tragen, nur die Hälfte rechnet. Das Wasser strömt mit grosser Gewalt aus dem Canal in die unregelmässige Felsvertiefung *c*, aus deren Mitte, einer Insel gleich, eine grosse Felsklippe *d* mit kleinern Nebenklippen und zwei Felsbrücken aus dem Wasser ragt, dessen Stand 3½ bis 4 Fuss unter der Bodenfläche und etwa 2½ bis 3 Fuss unter dem Meeresspiegel sich befand. Ein Theil des Stromes, weitaus der kleinere, wird von der Klippe rechts abgelenkt und verliert sich sofort in die Klüfte des Felsens *e*; der andere mächtigere Theil *f* umfliesst die ganze Klippe und giebt, nach der abnehmenden Geschwindigkeit zu urtheilen, an 4 bis 5 Stellen seinen Wasservorrath an die unbekannte Tiefe ab. Wenige Schritte von der Hauptvertiefung entfernt sah man noch zwei Löcher *g*, die in gleicher Höhe anscheinend ruhendes Wasser enthielten. Es

scheint ein gleiches Wasserniveau sich weit durch ein zusammenhängendes Netzwerk von Klüften durch die zerrissenen Felsbänke fortzuziehen.

Auf den ersten Blick möchte man wohl die Erscheinung von Argostoli mit jenen Versenkungen von Bächen und Flüssen zusammenstellen, welche man auf manchen Kalksteinplateaus, wie z. B. auf dem Karste bei Triest, nicht selten beobachtet. Es besteht aber ein ganz wesentlicher Unterschied. Die letztern sind nichts als gewöhnliche Flüsse, die theilweise einen unterirdischen Lauf haben, aber nicht weiter als zum Meere führen. Einige derselben treten bekanntermassen, von undurchdringlichen Schichten geleitet, schon an der Küste wieder hervor, andere münden unter dem Meeresspiegel aus und verrathen sich durch den geringern Salzgehalt einzelner Strecken des Meeres, immer aber bildet das letztere das Endziel ihres Laufes und den Abschluss ihrer Bewegung. Ganz anders verhält es sich bei Argostoli, wo das Meer selbst noch tiefere Regionen sucht, und damit auch die Möglichkeit anderer, submariner Abflüsse erwiesen wird. Submarine Versenkungen des Meerwassers werden von den Geologen zwar mannigfach angenommen, in bescheidenerer Form allerdings als es die Mythe bei Erklärung der Scylla und Charybdis und anderer Meeresstrudel gethan hat, allein wir wüssten nicht, dass das Dasein derselben irgendwo direkt beobachtet worden wäre.

Allerdings kennt man Fälle, wo continentale Wasserflächen, wie z. B. das todte Meer tiefer stehen als der Meeresspiegel, doch nur weil ein undurchdringlicher Damm sie vom Meere trennt, gleich wie es in einer zum Bau eines Brückenpfeilers hergerich-

teten Wasserkammer der Fall ist. In einem solchen abgeschlossenen Thale senkt sich natürlich der Spiegel des Wasserbeckens bis auf den Stand, wo die jährliche Verdunstung, — sehr bedeutend in heissen Climaten, — den Wasserzuflüssen das Gleichgewicht hält. Die absolute Höhe oder Tiefe des Spiegels wird einzig von der Herstellung der richtigen Wasseroberfläche abhängen und in keiner Beziehung zur Meereshöhe stehen. Selbst bei einem regelmässigen Zuflusse vom Meere her, könnte sich ein tieferer Wasserstand erhalten, wenn nur die Verdunstung auch diesen Einfluss auszugleichen gestattet, was um so eher der Fall sein wird, je grösser die Wasserfläche ist. Von solchen Verhältnissen weist aber die Gegend von Argostoli auf viele Längen- und Breitengrade weit und breit keine Spur auf und es kann daher von einem Abfluss nach einem oberflächlich liegenden tiefern Wasserbecken keine Rede sein.

Ueber das Schicksal des verschlungenen Wassers können vier Hypothesen aufgestellt werden, zwischen denen es, in Ermangelung fester Anhaltspunkte, unmöglich ist, endgültig zu entscheiden.

1) Das Wasser könnte von der porösen Erde aufgesogen und auf eine grosse Bodenfläche verbreitet werden, von der aus dasselbe durch Verdunstung verschwände. Schon Hr. Strickland hat diese Ansicht, als mit der felsigen Beschaffenheit des ganzen Bodens und mit der Stärke der Wasserströmung unverträglich, widerlegt.

2) Er und Col. Brown neigen dahin, eine Versenkung in so grosse Tiefen anzunehmen, dass das Wasser zu Dampf wird. Es steht diese Ansicht mit der mehrfach und mit triftigen Gründen bestrittenen

Theorie in Verbindung, welche den Ursprung der Thermen, die Ursache der Erdbeben und den Grund der stets von Dampfausströmungen begleiteten vulkanischen Ausbrüchen, den Wirkungen von unterirdischem Wasserdampfe zuschreibt. Die Rolle, welche überhaupt diesem Agens bei den Vorgängen im Erdinnern zugetheilt wird, erinnert gar sehr an diejenige, welche man weiland die Electricität in allen räthselhaften Erscheinungen der Atmosphäre spielen liess. Jedenfalls aber steht eine Theorie, die wie die vorstehende auf keine Prozesse der uns zugänglichen sichtbaren Natur sich stützt, auf etwas luftigen Füssen.

Was im Besondern Cefalonien betrifft, so sind ihm, gleich wie den andern benachbarten Inseln des jonischen Meeres, wahre Thermen vollkommen fremd; selbst die oftgenannten merkwürdigen Naphtaquellen von Zante sind durchaus kalt, und erst im Innern Morea's werden Quellen von höherer Temperatur genannt. — Hingegen gehören allerdings Cefalonien und in höherm Mass noch Zante einer Gegend an, die man als ein Centrum von Erdbeben bezeichnen darf: es sei denn, dass der wahre oberflächliche Ausgangspunkt in dem westlichen Meere und dadurch der genauen Beobachtung entzogen, zu suchen sei. Es ist Thatsache, dass nach Osten und Norden, gegen Griechenland und die nördlichen jonischen Inseln hin die Stärke der Stösse sich vermindert. Den zahlreichen, jährlich sich wiederholenden Erdbeben, unter welchen diejenigen der Jahre 1736, 1743, 1752 (das letzte dauerte, mit Unterbrechungen, 40 Tage) besonders heftig wirkten, hat man den Zustand der vielen baufälligen oder zertrümmerten Wohnungen zuzuschreiben, welche man in allen ältern Ortschaften

wahrnimmt. — Von eigentlich vulkanischen Erscheinungen zeigt Cefalonien meines Wissens keine Spur. Das ganze Gebirge gehört, wie gesagt, den jüngern Flözgebilden an und scheint von keinen vulkanischen Massen durchsetzt zu werden. Einige seltene Mandelsteine, die man in dem Strassenpflaster von Argostoli entdeckt, dürften von Schiffen als Ballast hergebracht worden sein.

3) Unsern Beobachtungen näher steht die Annahme eines einfachen Fliessens des Wassers durch unterirdische Canäle nach dem Meere auf der entgegengesetzten Seite der Insel. Es genügt z. B. durch irgend eine Ursache ein Andrängen des Wassers gegen die Westseite der Insel und ein Wegströmen auf der Ostseite vorauszusetzen, um eine solche Bewegung zu ermöglichen. Freilich aber müsste sich der Abfluss eben so gut aussen an der Insel herum beobachten lassen. Von solchen Strömungen ist nichts bekannt, und, könnte sich auch unter dem Einfluss starker Westwinde die nothwendige Niveaudifferenz entwickeln, so lässt sich doch die Veränderlichkeit der Ursache schwerlich mit der Beständigkeit und Stärke jenes Meeresabflusses in Einklang bringen, abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit solcher Canäle, die unter drei Gebirgsketten durchgehen, und von der Grösse der Hindernisse, welche aus ihrer Länge und Unregelmässigkeit gegen die Bewegung einer von schwacher Kraft getriebenen Strömung entstehen müssten.

4) Endlich lässt sich ein ähnlicher Vorgang denken, wie er vermuthlich bei der Wasserbewegung vieler Thermen sich geltend macht. Wenn das Wasser durch eingreifende Risse der Erdkruste in eine Tiefe gelangt, wo es um eine Anzahl Grade sich

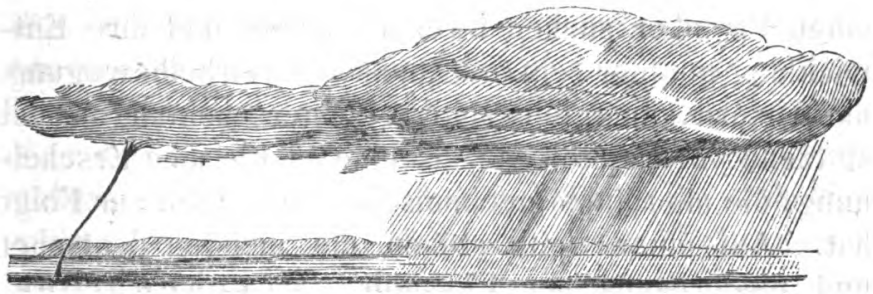
erwärmt, — dazu genügen einige tausend Fuss vollkommen, — und andere Wege zum Wiederemporsteigen findet, so wird unter dem ungleichen Druck der kältern sinkenden und wärmern steigenden Säule eine Circulation sich herstellen, die, einmal begonnen, nicht wieder aufhört; eine Circulation, die von den oberflächlichen Veränderungen durch Wind und Wasserstand ganz unabhängig ist. Freilich bleiben die Stellen unbekannt, wo das emporsteigende wärmere Wasser sich wieder in das weite Becken des Meeres ergiesst, Stellen, die möglicherweise horizontal bedeutend entfernt unter dem Spiegel des letztern liegen können. — Alles reiflich erwogen, scheint mir noch die letzte Hypothese die einfachste und wenigstkünstliche; erwiesen aber ist auch sie nicht.

---

5. Die Trombe.

An dem letzten Morgen meiner Rückfahrt nach Triest, den 22. Sept., wurde uns das seltene Schauspiel einer Trombe oder Wasserhose zu Theil. Wir befanden uns früh 7 Uhr am Eingang des dalmatischen Meeres, in der Mitte seiner Breite. Der Himmel, nach mehreren Tagen vollkommener Reinheit, sammelte rings herum zahllose einzelne grössere oder kleinere Cumuli, aus denen hier und da schwache Regenstreifen zu der dunkeln, obwohl wenig aufgeregten Meeresfläche hinabreichten. Nach NO besonders entwickelte sich, in etwa zwei Stunden Entfernung, ein wirkliches Gewitter; es häuften sich die dichten schwarzen Wolkenmassen, Blitze zuckten, dunkle Regensäulen ergossen sich, einem schweren

Vorhange gleich, schief auf das Meer und zogen, vom Winde gejagt und ein kleines weisses Segel vor sich her treibend, nach Süden fort. Hinter sich schleppte das Gewitter, wie die Figur es darstellt,



eine dunkle Wolkenbank, aus welcher, wie die Klarheit des Himmels und der Gegenstände unter denselben es bewies, kein Regen herabfiel. An dieser schwarzen Bank bildeten sich unterhalb unregelmässige Auswüchse, deren einer sich erst zu einem schräg in der Richtung der Regensäulen herabhängenden Zapfen verlängerte, dann in wenigen Augenblicken eine schlankgebogene feine Spitze zum Meere hinabsandte, mit der ein schäumender Conus gehobenen Wassers sich vereinigte.

So dauerte die Verbindung, scharf und bestimmt wie mit einem Stifte gezeichnet, vielleicht eine Minute, löste sich dann aber auf dem immer ganz hellen Grunde, und in wenigen Augenblicken war die ganze, durch das Fernrohr aufs schönste zu verfolgende Erscheinung vollständig verschwunden. Zwar dauerten die Wolkenverhältnisse noch mehr als eine halbe Stunde fort, immer stürzten an der Stirne der fortrückenden Wolkenmasse Wassergüsse in's Meer, durchzuckt von einzelnen Blitzen, immer dauerte der von keinem Regen begleitete Wolkenschweif mit un-

gleichem Rande fort; allein es entwickelte sich daraus kein Zapfen, keine Trombe mehr.

Die Trombe gehört in mancher Beziehung noch immer zu den räthselhaftesten, weil unzugänglichsten Erscheinungen im grossen Gange der Natur. Die einen Physiker suchen ihren Ursprung und ihre Entwicklung in einer rein mechanischen Wirbelbewegung, die Andern, auf gleichzeitige Lichterscheinungen sich stützend, betrachten sie als eine elektrische Erscheinung, die allerdings mechanische Wirkungen zur Folge hat. Auf jener Seite stehen die meisten deutschen und niederländischen Physiker, Muschenbroek, Oersted, Kämtz etc., auf dieser mehrere französische, mit ihrem vorzüglichsten Sprecher Peltier, der die grösste Zahl von Thatsachen gesammelt hat.

Will man sich eine eigne Ansicht bilden, so frägt sich wohl zuerst, welches denn die wesentlichsten, nie fehlenden Merkmale der Tromben sind; mit diesen, nicht mit den veränderlichen Erscheinungen muss ihr Ursprung zusammenhängen. Zu den unbeständigen gehört aber entschieden das elektrische Licht oder der elektrische Abfluss, den Peltier als Hauptsache annimmt. Unter 116 von ihm gesammelten, genauer beschriebenen Fällen werden nur bei 41 Lichterscheinungen genannt, in manchen Fällen sogar waren es von der Trombe ganz unabhängige Gewitterentladungen, während man erwarten darf, dass solche, wenn in den übrigen Fällen wirklich vorhanden, als das augenfälligste Merkmal, sicher nicht übergangen worden wären. Namentlich fehlt vielen Landtromben oder Staubsäulen die Lichterscheinung, und doch wird durch Beispiele, wo Wasserhosen auf das Festland übergehend zu Landtromben wurden, erwiesen, dass

beide ein und dasselbe physikalische Phänomen sind. Oefter bewegten sich Landtromben über Menschen und Thiere weg, oder ergriffen und vertrugen die leichtestentzündlichen Gegenstände ohne Spur einer Feuer- oder Lichterscheinung. Man sah den obern Theil der Trombe anscheinend vom Fusse sich trennen und sich wieder mit ihm vereinigen, d. h. einen Theil derselben von durchsichtiger Luft gebildet sein, ohne dass dieser Theil die geringsten Anzeichen eines elektrischen Abflusses geboten hätte. So auch blieb in dem gegenwärtigen Falle die ganze Wolkenpartie, aus welcher die Trombe herabwuchs, frei von allen elektrischen Entladungen, welche sich ausschliesslich auf die Region der wolkenbruchartigen Regengüsse beschränkten. Nach diesem Allen kann man kaum zweifeln, dass die Lichtererscheinung, ohne welche ein starker Uebergang der Elektricität auf die Entfernung von Wolke und Erde hin wohl nicht zu denken ist, kein beständiges und wesentliches Merkmal der Tromben bildet, wohl aber, als eine von der gleichzeitigen Entstehung eigentlicher Gewitter abhängige Zugabe, nicht selten sich denselben beigesellt.

Ich meinerseits neige zu denen, welche in den Tromben ungewöhnlich heftige von den Wolken zum Meere reichende Wirbelsäulen erkennen, hervorgebracht, wie alle frei sich entwickelnden Wirbel, durch Luftströmungen, die in verschiedenen Richtungen aufeinanderstossen oder aneinander hinfliessen. Gegen diese Ansicht hat man namentlich zwei Thatsachen geltend gemacht, einmal, dass das Meer oft, wie es auch im gegenwärtigen Beispiele der Fall war, relativ wenig bewegt sei, und zweitens, dass viele Fälle beobachtet wurden (Peltier nennt 22 von 116), wo keiner

innern Bewegung Erwähnung geschieht. — Was das Erste betrifft, so hat man den Ursprung der Wirbel, das heisst den Conflikt der Luftströme, aus denen er hervorgeht, in der Wolkenregion und nicht an der Erdoberfläche zu suchen; hat sich die Bewegung aber einmal entwickelt und dauert längere Zeit fort, so ergreift sie (man beobachtet das auch beim Wasser) auch die Theilchen der höhern und niedern Luftschichten und dehnt sich als eine lange drehende Spindel weit durch die ruhige Luftmasse fort. Das Meer kann im Grossen in Ruhe bleiben, obgleich der Wirbel auf eine einzelne Stelle desselben herabsteigt. — Was das Zweite betrifft, so kann die Drehung leicht der Beachtung entgehen, denn es handelt sich nicht um eine in die Augen springende Lichterscheinung, sondern um die relativen Bewegungen im Innern einer dunkeln oft von Dunst-umschlossenen Säule, von welcher letztern ein etwas entfernter Beobachter unmöglich etwas anders als den äussern Umriss unterscheiden kann. Ebenso wenig wird derjenige, der das Missgeschick hat, sich auf dem Wege der Trombe selbst zu befinden, abgesehen von der Betäubung, im Stande sein, die Natur der kreisenden Bewegung zu überschauen; einzelnen Theilen derselben ausgesetzt, wird er kaum etwas anderes als das Dasein heftiger wechselnder Windstösse wahrnehmen können. Die Beobachtungen aus einem nahen ausserhalb liegenden Standorte erwähnen dagegen beinahe immer der Wirbelbewegung.

Für das Herabsteigen der Wolkenmasse gegen die Erde, worin die elektrische Theorie eine Erscheinung der elektrischen Anziehung erkennt, hat die Wirbeltheorie die einfache Erklärung, dass im Innern

eines jeden Luftwirbels eine Verdünnung sich bildet, in die von oben die dunkle Wolkenmasse, von unten die aufspritzenden Dunst- und Wassertheilchen vom Drucke und der Strömung der Luft hineingetrieben werden, ähnlich wie bei einem Centrifugalgebläse die Luft sich in die Centralöffnung der Trommel stürzt. Zwischen dem peripherischen Drucke P und dem Centraldruck P' einer, wir wollen annehmen in allen Theilen mit gleicher Winkelgeschwindigkeit w rotirenden Luftmasse, hat man die Beziehung

$$lg \frac{P}{P^1} = \frac{k \cdot w^2 \cdot R^2}{2 \cdot m \cdot g}$$

wo $m = 2{,}3025851$ der Modul der gemeinen Logarithmen ist, R den Radius des ganzen Wirbels bezeichnet, endlich, der Einfachheit willen bei 0°,

$$k = \frac{s_0}{p_0} = \frac{1{,}29277 \ Kil.}{10332{,}97 \ Kil.} = 0{,}0001251$$

das Verhältniss der Gewichtseinheit atmosphärischer Luft zum Druck Einer Atmosphäre (Alles auf Meter und Kilogramm bezogen), bedeutet. — Als Beispiel denke man sich einen Wirbel, an der Peripherie mit einer absoluten Geschwindigkeit $w \cdot R = 30^m$ rotirend, was die Geschwindigkeit eines sehr heftigen Sturmwindes sein mag, da $g = 9{,}80605$ Met., so erhält man

$$lg \frac{P}{P^1} = \frac{0{,}0001251 \cdot 900}{2 \cdot 2{,}302585 \cdot 9{,}80605} = 0{,}0024935, \frac{P}{P^1} = 1{,}00576$$

und wenn man den Druck in Millim. Quecks. misst

$$P^1 = \frac{760}{1{,}00576} = 755{,}65 \ Mm., \ P - P^1 = 4{,}35 \ Mm.$$

Die Geschwindigkeit, mit der Luft von Einer Atm. Druck in einen solchen Raum eindringt, wird aber genähert in Metern sein,

$$v = 395{,}93 \cdot \sqrt{\frac{4{,}35}{760}} = 29{,}954 \text{ } \textit{Meter}.$$

Ein solcher Wirbel hat also eine bedeutend saugende Wirkung auf die äussere Luft oben und unterhalb desselben.

Ist auch die Trombe eine mechanisch Wirbelbewegung, so lässt sich dennoch nicht läugnen, dass ihr Inneres mehrmals leuchtend gesehen wurde, theils auf Momente nur, theils als ein etwas anhaltender Feuerstrom. Auch dafür hat die Theorie eine wie mir scheint recht einfache Erklärung, auf welche mich eine anfangs ganz räthselhaft erscheinende Wahrnehmung auf Corfu geführt hat. Abends von einem Gange nach dem Mt. St. Decca heimkehrend, überfiel mich ein heftiges Gewitter mit wahrhaft diluvianischen Regengüssen, das aber bald nach Westen gegen Italien weiter zog. Da fiel mir auf, während wohl einer Viertelstunde ein beständig zuckendes Blitzen an einer nämlichen sehr beschränkten Stelle des Nachthimmels zu sehen. Einmal aufmerksam geworden, erkannte man beim Leuchten der Entladungen unter den dunkeln Wolkenmassen eine dünne schwarze Säule, die hinter den Bergen herabstieg, und es schien durchaus, als seien die leuchtenden Zuckungen an den Ort derselben gebunden. Nun ich eine Trombe vollständig beobachtet habe, und zwar frei von allen elektrischen Erscheinungen, zweifle ich nicht, dass auch jene Säule eine solche war, deren sich die elektrischen Entladungen und Abflüsse vorzugsweise als Canal nach der Erde bedienten. In der That muss das Herabstürzen der elektrischen Wolken in die Wirbelsäule einerseits, anderseits, — nach der bekannten Thatsache, dass je dünner die Luft desto länger der

elektrische Funke, — die innere Verdünnung den Weg durch das Innere der Trombe, im Vergleich mit demjenigen ausserhalb, zu einem besonders guten und leichten machen, den die Entladungen einer grossen Wolkenregion suchen und wählen werden. Die expandirende Wirkung einer Entladung wird die Verdünnung noch mehr erhöhen und dadurch auf den Weg einer gleich nachfolgenden bestimmend einwirken.

Die Physiker mögen entscheiden, ob die so angewendete Wirbeltheorie allen Eigenthümlichkeiten des Phänomens nicht vollständiger folgt, als die von Unklarheiten umschlossene elektrische Theorie.

Tagebuch über die Erdbeben des Visperthales im Jahre 1858.

Von Pfarrer M. Tscheinen in Grächen.

Januar 1. [Witterung: trüb, warme Sonne, Föhn. Windrichtung beständig SW.—NO.] — Heute früh starkes Sausen, gestern Abends öfteres Zittern des Bodens. Um 4 U. Ab. starkes Wiegen des Bodens, von mehrern Personen verspürt.

2. [Schwach Morgenroth, trüb, Föhn. Windr.: SW.—NO.] — Oefters Spuren vom Erdb.

3. [Windr.: SW.—NO. Witter.: trüb, Sonne, dichter Nebel.] — Auf der Hausstiege und im Zimmer bemerkb. Wiegen der Erde Ab. 4 U.

6. [Windr.: W.—O. Witter.: Nebel, sehr kalt, etwas Schnee.] — Den ganzen Tag etwas Sausen und Surren, und Brascheln des Hauses verspürt. In Stalden Ab. 7 Uhr etwas Erdbeben.

7. [Windr.: W.—O. Witter.: hell, kalt, Sonne warm, frisch.] — Früh, Abends und in der Nacht Sausen und Krachen am Haus bemerkt.

9. [Windr.: W.—O. Witter.: hell, frisch, Sonne, Föhn.] — Gestern und heute Ab. oft Tosen und Sausen. Diesen Zeichen ist noch beizusetzen: Föhnwetter, Höhenrauch (G'heih), welcher sich in einer Art düsterer Wolke über dem Weiss- oder Brunkhorn lagert oder daranlehnt. Zeichen, die ich fast beständig als Begleiter des wirklichen Erdbebens bemerke, sind: Schwindel, starkes Sausen oder Surren, welches plötzlich kommt und verschwindet, oft Stunden lang, oft nur einige Minuten anhält; leichteres und stärkeres Wiegen und Zittern des Bodens bei vollkommener Windstille, wenig geheiztem Zimmer und keiner Kälte oder Regenfeuchte; plötzliches mehr oder weniger heftiges Krachen des ganzen Hauses oder eines Theiles desselben; noch seltsamer ist, dass ich in jenen Nächten noch deutliche Spuren des Erdb. bemerkte, flüchtige Oele in wohl verschlossenen Flaschen und gut zugemachtem Schranke, plötzlich stark zu riechen anfingen, als wenn ich Vorüberwehen verspürte; doch war es nur ein augenblicklicher wohlduftender Hauch. Mehrere Male beobachtete ich, dass bei stärkerem Wiegen oder Zittern des Bodens mein Haushündchen so schnell unter dem Ofen hervorsprang und zu dem Fenster lief, als wenn ihm etwas Unheimliches begegnet wäre, starrte dann den Boden oder die Wände an und tappte wie schwindlig oder betrunken im Kreise herum. Oft bemerkte ich auf dem Spaziergange bei allgemeiner Stille ein dumpfes unterirdisches fernes Donnern, fühlte dann einen augenblicklichen Schwindel, oder ein Poltern, als wenns von unten herauf an den Boden schlüge, auf dem ich stand, oder ein plötzliches Schwanken des Platzes, auf dem ich ging und ein geisterartiges Kreisen der Mauern, Häuser und Bäume, die mir nahe standen, von welchen Sandkörner, Blättchen von geweissten Mauern oder Gewölben, wie vom Wind oder von unsichtbarer Hand, auf mich gestreut wurden. Mehr als eine Person erzählte mir, dass, als sie allein in der Kirche oder auch in ihrem Hause war, das Wiegen und das Zittern des Bodens nebst dem seltsamen Surren oder Sausen, dem Krachen der Betstühle und Altäre und des Dachstuhles, dem dumpfen seltsamen fernen Poltern in der Tiefe, dass, als sie diese deutlichen Spuren des

so gefürchteten Erdbebens wahrnahm, ein unheimliches Grauen sie anwandelte, so dass sie schnell ins Freie hinauseilte. Die Meisten indess werden erst durch die kräftigsten Stösse auf das unheimliche Erdbeben aufmerksam gemacht, so sehr sind sie daran gewöhnt.

10. Ab. ¼ vor 9 Uhr. Ein Meteor vom Rindhorn nach dem Augstchummen, oder von SO.—W. ziehend, sehr tief den ganzen Grächenberg beleuchtend. Es hatte das Ansehen eines grossen schnell rotirenden Feuerballs mit langem Kometenschweif. Das Licht war zitternd und so stark, dass man einen kleinen Druck zu lesen vermochte.

11. [Kein Schnee, sehr hell, warme Sonne. Windr.: SW.—NO.] — In der Nacht starkes Sausen und etwas Erschüttern und Schwanken des Bodens.

13. [Hell, kalt, warm, Sonne, kalt. Windr.: SW.—NO.] — Früh um 4—6 starkes Sausen und Surren und Ab. öfters Erkrachen des Hauses vom Erdbeben.

14. 15. 27. 29. 30. Am Morgen, theils am Tage, Abends und oft in der Nacht bald stärkeres, bald schwächeres Sausen, Surren mit Zittern und Schwanken oder ohne dasselbe; fühlbares Erschüttern und oft heftiges Krachen des Hauses.

16. In der Nacht um 11½ Uhr ordentlicher starker Stoss vom Erdbeben.

19. [Föhnwetter, Höhenrauch, Morgenröthe, hell, kalt. Windr.: SW.—NO.]

20. [Südliche Abendröthe, stark kupferroth. Im angränzenden Italien soll ½ Klafter Schnee gefallen sein, während auf dem 5599 Fuss hohen Grächerberg keiner liegt. Witter.: hell, kalt. Sonne, warm. Windr.: SW.—NO.]

21. [In der Nacht früh Schneesturm. Witter.: Gugsa, Sturmwind, Schnee. Windr.: W.—O., S.—N.]

27. Ab. 7 Uhr sah man in SW. ein Meteor mit Blitzesschnelle in gerader Linie auf das Gebirge niederfahren und sich in 2 Theile zertheilen.

Februar 5. [Windr.: SW.—NO., W.—O. Witter.: bald geschneit, bald finsterer Nebel, bald Sonne, bald Schnee, bald

heiter und still.] — Am 5. Febr. Morg. um 1/4 vor 5 Uhr ein so heftiger Erdbebenstoss, dass Tiefschlafende aufgerüttelt wurden. Es war aber mehr die Art eines Wiegens oder Auf- und Niederschwankens mit starkem Getöse und vorausgegangenem leichtem Zittern und Donnern.

7. In Randa, Täsch und Glis seit Ende Januar eine starke Nervenkrankheit.

10. Ein finsterer, stinkender, feuchter Nebel zog ins Thal, wodurch die meisten Leute in Grächen und St. Niklaus erkrankten. Jung und Alt litten an Katharr, Bauchschmerzen und Kopfweh.

12. [Trüb, warm, Sonne, Föhn. Windr.: N.—S., W.-O., WN.—SO., NO.—SW.] — Etwas Erdbeben. Seit 4 Tagen, wieder Morgens, Abends und in der Nacht öfters Sausen, Surren und Zittern vom Erdbeben.

13—17. [Schnee, warm, hell. Windr.: SW—NO.] — Wieder leiseres, bald stärkeres Tosen, Sausen und bemerkbares Zittern.

20. Abends starkes Wiegen und Zittern des Bodens.

23. [Föhn, ohne Wind. Witter.: trüb, Sonne sehr warm. Windr.: W.—O.] — Abends 10 1/2 Uhr ein plötzlicher Stoss Erdb., dass man darüber vom Schlaf erwachte. Abends öfteres Tosen, Klopfen des Hauses, leises Zittern. Nach der Erschütterung wieder starkes Sausen mit öfteren Zwischenräumen, da man gar nichts bemerkte, dann wieder stärkeres Tosen und leises Zittern.

25. [Hell, Sonne, warm, Föhnwetter. Windr.: SW.—NO., N.—S.] — Gestern Abends um 7 Uhr und heute Nachts um 12 1/2 Uhr ein leichter Stoss Erdb., so dass das Haus erkrachte und wankte.

26. [Windr.: SW.—NO. Witter.: hell, warm.] — Am Tage und Abends oft Wiegen und Zittern des Bodens.

27. Abends 10 Uhr 40 Minuten Mondsfinsterniss. Trübes Wetter.

28. [Hell, Sonne, warm. Windr.: SW.—NO., N.—S.] — Leises Bewegen der Erde.

März 6. In der Nacht starkes Fuchsgeschrei. Vor einigen

Tagen flogen die Krähen und Raben thalaus, was kalte und böse Witterung anzeigen soll. — Abends stürmische Witterung.

7. [Heftiger Schneesturm mit grosser Kälte, dicker Nebel, Kälte, Gugsa. Windr.: W.—O., O.—W., N.—S., O.—W.] — Etwas Erschüttern vom Erdb.

8. und 9. Gewaltiger Schneesturm.

10. [Gugsa, kalte, Sonne, warm, hell, kalt. Windr.: O.—W., W.—O., NO.—SW., SW.—NO., N.—S.] — Heute Abend um 9 Uhr schwaches Erdbeben mit vorangegangenem leisen Zittern und Schaukeln. Um 9 Uhr Abends ein Meteor von S.-W.; die Luft war wie mit Feuerrauch überzogen.

11. [Trüb, warm, kalt, feucht. Windr.: O.—W., SW.—NO., W.—O.] — Aehnliche Spuren von Erdbeben. Um ¼ vor 6 Uhr Abends ein plötzliches kurzdauerndes starkes Sausen. Die Amseln lassen sich hören.

12. [Dunkler Nebel, Sonne, heiter. Windr.: SW.—NO., W.—O. Sehr kalter Wind.] — Die gewöhnlichen Zeichen des Erdbebens Abends. Morgens 3½ Uhr ereignete sich in Randa ein Gletschersturz, ähnlich dem vom 31. Januar 1857, doch ohne Schaden. Auf 2 Stellen verwehrten die Gletschertrümmer der Visp den Durchgang.

13. [Grosse Kälte, heiter, Sonne, trüb. Windr.: SW.—NO., W.—NO., W.—O.] — Etwas Merkmale vom Erdb.

15. In letzter Nacht zwei Mal starkes Zittern vom Erdb., es erhob sich fast um gleiche Zeit ein heftiges Schneegestöber. Um 1 Uhr Nachm. Sonnenfinsterniss.

16. [Schneeluft, dicker Nebel, Sonne, warm. Windricht.: WW.-OO., W.-O.] — In der Nacht starkes Schaukeln vom Erdb. unter zwei Malen. Um 1 und 2 und 8 Uhr Nachmittags schwaches Zittern.

17. [Windr.: W.—O., WW.—OO., W.-O. Witter.: trüb, heiss, Sonne, Föhnwetter.] — Um 11 Uhr Mittags eine kleine Erschütterung vom Erdbeben. Abends schwaches Wiegen des Bodens.

18. Nachts Wechseln von Zittern, Krachen und Sausen.

19. [Trüb, warm, heiss, Föhn. Windr.: WW.—OO.,

W.—O.] — Auch gestern Abends Spuren vom Erdbeben. Fröhlicher Vögelgesang.

21. [Hell, heiss, Föhnwind. Windr.: SW.—NO., W.—O.] — Stetes Sausen, Bewegen und Krachen, als wäre man auf einem Schiffe.

22. [Hell, Föhn. Windr.: W.—O.] — Um 11½ Uhr Ab. einige schwache Erschütterungen vom Erdb.

24. 29. 30. Oft schwache Zeichen Morgens am Tag und Abends verspürt durch Bewegung und Sausen.

April 4. [Schmelzwetter, Sonne, Föhn. Windr.: SW.—NO., WW.—OO., N.—S.] — Um 12¼ Nachmittag etwas Erdbeben.

6. [Schnee, Regen, dicker Nebel, Föhn. Windr.: N.—S., W.—O.] — Um 3½ Uhr Morgens starkes Getöse, gleich einer Lauine, ziemlich lange dauernd; der Ausgang dieses Polterns hatte den Ton wie von Felsen herunter gerollter Hölzer, zugleich eine Art eines metallenen Klanges. Der Schluss war ein Erdstoss, von dem das Haus heftig erkrachte, die Fenster klirrten und der Boden schwankte. Gleich darauf folgte Wind, Regen und Schnee. Das Geräusch war Anfangs so stark, dass Manche aus dem Bett springen wollten, weil sie es für einen grossen Steinschlag hielten.

13. [Schön, Föhnwind. Windr.: WW. — OO., N. — S., W.—O.] — Um ¼ vor 12 Uhr in der Nacht ein kleiner Stoss Erdbeben. Sonst heute, gestern und am 9. dies Morgens und Abends etwas gewöhnlich Spuren vom Erdbeben.

14. [Gegen Visp Morgens bedeutendes G'heih. Witter.: hell, frisch, Sonne, warm. Windr.: WW.—OO., N.—S.] — Gestern Abends und heute früh bald nach 2 Uhr ein schwaches Erdbeben und sonst starkes Sausen und Zittern.

15. [Gegen Visp hin viel Höhenrauch; um 12 Uhr grosses G'heih um das Weishorn herum. Witter.: Hell, Wind, Föhn. Windr.: SW.—NO.] — In der Nacht und heute die gewöhnlichen Zeichen des Erdbebens. Bis Abends oft Zittern des Bodens. Man pflanzt Weizen und Bohnen.

16. [Viel Höhenrauch. Hell, Föhn. Windr.: S. — N., W.—O.] — Etwas Schwindel, Spuren gewöhnlich vom Erdb.

17. Viel Gletscherdonnern, in Folge des starken Föhns.

18. [Föhnwind.] — Gestern und heute öfters Zittern und Sausen am Tag und in der Nacht vom Erdb.

21. [Windr.: N.—S.] — Nachmittags bemerkte man in Visp innert einigen Minuten mehrmals ein wiederholtes Donnern und etwas Erschüttern vom Erdb.

Mai 1. [Nebel, Wind, unstät.] — Heute wieder bemerkbare Spuren vom Erdb.

3. Viel Schnee, im höhern Gebirge 4 Fuss. Viele Lawinenstürze.

5. In Visp fiel 1 Fuss Schnee. G'heih und Föhn.

13. [Einzelne Schneeflocken, Nebel, Sonne, Schneeruthen, Wind kalt. Windr.: SW.—NO., N.—S., S.—N.] — Gestern Abends um ¼ vor 10 Uhr starkes Donnern vom Erdb.

15. Gestern Nachts 1 Uhr ob Grächen ein Steinschlag. Gestern und heute Ankunft der Schwalben, die in grosser Zahl in Grächen nisten.

18. [Hell, Reiffen, warm, Sonne, G'heih. Windr.: SW.—NO., W.—O., N.—S., W.—O.] — Um 10 Uhr Abends starkes Zittern und dann Krachen, ebenso auch gestern.

19. Grosser Dunstkreis um den Mond.

21. und 22. Spuren vom Erdbeben am Tag und in der Nacht.

31. Schöner Regenbogen um die Sonne.

Im Mai herrschte eine Grippe unter den Kindern von 1 bis 1½ Jahren, der indess nur wenige erlagen.

Juni 1. [Heiter, G'heih, sehr heiss. Windr.: S.—N., SW.—NO., S.—N.] — In letzter Nacht dumpfes Getöse.

5. Von 1 Uhr Nachts bis Morgen heftiges Blitzen im SW.; nachher sehr schwül. — Brechruhr und Fieberkranke, vornehmlich auch in Visp.

13. [Windr.: NO.—SW., SW.—NO.] — In St. Niklaus soll etwas Erdbeben bemerkt worden sein.

18. [Schön, Hitzregen, öfteres Donnern vom Gletscher. Windr.: SW.—NO., NO.—SW., SW.—NO.] — Heute Morgen Surren und 1½ Uhr Nachmittag Donnern vom Erdb. Seit einiger

Zeit nur etwas Sausen und Zittern vom Erdb., sonst nichts bemerkt.

22. [Sonne, Nebel, kalt.] – Am 19. dies Erdbebenzeichen durch Zittern.

24. Seit 4 Tagen kommt um Mittag starker NO.-Wind, der sonst sehr selten. Er begann den 21., nachdem es bei fast heiterem Himmel zwei Mal stark gedonnert hatte. Selbst nach den stärksten Gewitterwolken am Morgen vereitelt sein Erscheinen allen Regen. Erst mit dem 3. Juli fiel wieder Regen auf die dürre Erde.

27. 28. Ein dumpfes leises Poltern und Zittern des Bodens, beide Mal um 5 Uhr Abends auf einem Spaziergange nahe der Kirche bemerkt. An gleichen Tagen bemerkte Jemand, welcher in einer Wiese schlafen wollte, bei gänzlicher Stille im Umkreise ein dumpfes Poltern in der Tiefe, dann öfters starke Schläge von unten auf, wie mit einer schweren Last, dann zuerst leises, nachher immer stärkeres Zittern und Bewegen des Platzes, auf dem er lag, was ihn voll Furcht wegtrieb.

28. Um 5 Uhr wälzte sich ein dichter und furchtbarer Feuerrauch über das Augstchummengebirge und erfüllte bald das Visperthal, so dass die Sonne verdunkelt wurde. Es war der Brand einer Regierungswaldung im Turtmannthal.

30. Alpfahrt von Grächen. – 1 Stunde höher die Alpweiden verdorrt, voller Heuschrecken. — Viele Quellen sind versiegt, wohl in Folge des schnee- und regenarmen Winters.

Bemerkung. Hr. Kastlan Bergener von Stalden theilte mir mit, dass von der Kalzetranbrücke bis zum Staldbach hinaus, das Wasser der Visp seit dem Erdbeben den ganzen Winter durch nicht gefroren sei, so dass man das Vieh über den Winter da tränken konnte, was früher in der strengern Winterszeit nicht der Fall war. Während dem das Saaserwasser und die Visp weiter hinaus und hinein immer wegen dem Eise kaum zugänglich seien. Auch habe man in diesem fast zweistündigen wärmer gewordenen Zwischenraume grössere Fische gefangen, was bisher etwas unerhörtes gewesen, indem man früher nur

etwas kleine oder gar keine Fische angetroffen habe. Man schreibt diese neue Erscheinung einer warmen Ausdünstung zu.

Juli 1. Der Wald von Turtmann brennt noch.

2. [Abends angeschneit, starker NO.—SW.-Wind. Witter.: heiter, Sonne. Windr.: N.—S.]

3. [Den ganzen Tag geregnet. Stete Windänderung. Regen, Nebel. Windr.: unstät.]

4. [Auf den Gebirgen etwas Schnee. Witter.: Sonne, kalt. Windr.: unstät.]

5. [Seit 3 Tagen Reife. Witter.: Nebel, Sonne, sehr kalt. Windr.: W.—O., NO.—SW.] — Spuren von etwas Erdbeben.

6. [Sonne, Spritzregen. Windr.: SW.—NO., W.—O.] — In der Nacht Zittern, Poltern, Schwanken vom Erdb.

7. [Die Nacht und gegen Morgen furchtbares Blitzen und Donnern, der mächtige Föhnregen fiel in Strömen herab. Windr.: W.—O.]

9. [Angeschneit, kalt, trüb, Regen, Wind. Windr.: W.—O.] — Stark am Heuernten.

11. [Nebel, kalt, Wind, Sonne. Windr.: W.—O., SW.—NO., N.—S., S.—N.] – Grosser Steinschlag in der Giretschu, ob dem Dorfwald, jenseits Schalbettu; die Waldbäume wurden wie Strohhalme untereinander geworfen. Ungefähr um 10½ Uhr Morgens, während dem Gottesdienst von St. Niklaus, hörte man seinen Donner.

13. [Immer unstätes trauriges Wetter. Windr.: unstät.] — Zittern vom Erdbeben.

16. [Um 7½ Uhr Abends im Osten 2 schöne Regenbogen. Spritzregen und Blitzen. Witter. und Windr. unstät.]

17. [Schöne Abendröthe, dichter Nebel, regnerisch, unstät. Windr.: W.—O., N.—S.]

18. [Hell, heiss. Windr.: N.—S.]. — Wieder Spuren vom Erdbeben, wie Zittern.

19. [Um 7. Uhr Abends Donner im Westen und Blitzen, starker Wind, heiss, Föhn. Windr.: SW.—NO., NO.—SW.]

20. [In letzter Nacht heftiger Donner und Blitz, Hitzregen, schön, schwül. Windr.: SW.—NO., NO.—SW.]

21. [Um 4½ Uhr Abends starkes Donnern und Blitzen, Föhnregen, Hitzregen. Windr.: SW.—NO., NO.—SW.]

23. [Sehr unstät. Windr.: SW.—NO., O.—W.] — In diesem Monat leiden viele Kinder am Stickhusten.

24. [Sehr unstät. Windr.: W.—O., O.—W.] — Etwas Erdbeben bemerkt, wie schwaches Beben. In diesem Monat litten hier und in S. Niklaus fast alle Kinder von 1—2 Jahren und auch ältere am Stickhusten, laut Berichten fast im ganzen Visperthal. Die Symptome desselben sind erschreckend: man glaubt die Kinder seien jeden Augenblick dem Ersticken nahe; das Gesicht wird braunroth, kaum vermögen sie Athem zu schöpfen, sie winden und drehen sich unter anstrengendem Händeringen wie ein zertretener Wurm; das arme Kind wirft ängstige und um Hilfe flehende Blicke auf die Umstehenden, bald ist das Angesicht vom Angstschweiss gebadet, ein blutiger Schaum, oft klares Blut wird ausgeworfen. Dauert mehrere Wochen, ja oft Monate lang, aber gewöhnlich nicht sterblich. Die fetten Kinder sind jedoch gefährlicher. Drei bis vier Kinder starben hier an dieser Krankheit.

29. [Es hat angeschneit. Dicker kalter Nebel. Sonne trüb. Windr.: N.—S., W.—O.]

August 2. [Grosse Abendröthe im Westen. Witter. unstät. Windr.: W.—O., SW.—NO.]

5. [Kupferröthe im Westen. Windricht. veränderlich.] — Plötzliche Erschütterung und oft leises Bewegen vom Erdb.

6. [G'heihluft, regnerisch. Windr.: SW.—NO., W.—O.] — Auch in Törbel und Emd fordert der Stickhusten Opfer.

8. [Unstät. Windr.: S.—N., W.—O.] — Im Visperthal in der Zeit viel Rindvieh krank.

9. In der Nacht sah ich eine kohlschwarze Wolke ob Grächen bei ringsum heiterm Himmel, aus welcher es stark blitzte und 2 Sternschnuppen SW. schossen. Es wehte starker W.—O.-Wind.

10. [Nebel wie Rauchluft ins Rothe spielend, dunstig, regnerisch. Windr.: S.—N., N.—S.]

11. [Unstät.] — Oft leises Bewegen des Bodens vom Erdb. Am Morgen 10—20 Minuten betäubendes Sausen.

12. [Hitzregen, trüb, regnerisch. Windricht.: W. — O.] SW.—NO.] — In dem Sommer grosse Zahl von Heuschrecken in Grächens Alpen, in Emd, Visp, Visperterbinen, Unterwallis.

13. [Abends plötzliches starkes Donnern, Spritzregen, unstät. Windr.: SW.—NO., W.—O.] — Um 5 Uhr Abends starker lang anhaltender Donner vom Schalbetgletscher. Um ¼ vor 5 Uhr mittelmässig starke Erschütterung und dumpfes Donnern vom Erdb. Ab. 5 Uhr ein herrlicher Doppelregenbogen, der schönere ganz nieder auf Grächen, der zweite sehr hoch und nur bleich.

14. [Gestern Nachts im SW. starkes Blitzen. Stürmischer Südwind, der die schweren Wetterwolken leider vertrieb. Wind.: SW.—NO., W.—O.]

20. [Auf den Gebirgen angeschneit, feucht, neblicht, kalt, unstät. Windr.: W.—O.] — Leises Bewegen des Bodens vom Erdbeben.

22. [Gestern grosser Regen, heute etwas Schnee in Grächen. Windr.: W.—O.]

26. [In der Nacht grosser Regen, angeschneit; Gugsa auf der Sonnenseite, Schnee. Windr.: unstät.]

29. Der Merjelen-See brach aus, überschwemmte die Felder bei Visp und Raron und setzte die Gärten tief unter Wasser. Zum Glück, dass er bei tiefem Wasserstand seinen Ausbruch machte, sonst würde er die Ebene des Rhonethals gänzlich überschwemmt haben. Laut Aussage von Ohren- und Augenzeugen soll er fürchterlich während seinem Durchpass unter dem riesigen Aletschgletscher gedonnert und getost haben. Wie von einem starken Erdbeben zitterte der Boden des Aletschthales. Weil ihm der Weg an vielen Stellen in den Untiefen des Gletschers zu enge war, so brausten die eingekeilten Gewässer wildtosend aus den schrecklichen Gletscherspalten hervor, um sich in neue Abgründe zu stürzen und neue Untiefen auszufüllen. Das Zersprengen der Eiswände, das gewaltige Eindrängen der wilden Gewässer in die engen Gletscherschlünde, das Hin- und

Herwälzen der vielen und grossen Eistrümmer bewirkte in der Tiefe eine grauenhafte Musik. Zuerst erschienen die durch die Spalten heraufgepumpten Gewässer wie eine mächtige Riesenschlange, die im Zikzak sich über den Felsen herunterwälzte (Ausdruck der Hirten). Auf der einen Seite drängten sich die Gewässer so stark hervor, dass sie einen See bildeten und eine Scheune wegrissen. Viele Klafter Flözholz hat das Wasser mitfortgerissen. Diese Ueberschwemmung wiederholte sich ehemals fast alle 7 Jahre. Die Reisenden nach dem Eggishorn finden diesen so oft das Land überschwemmenden himmelblauen, fast ½ Stunde langen See, auf dem, statt Schiffe, massenhafte Eisblöcke vom Aletschgletscher herumschwimmen und oft krachend an einander turnen, unter den merkwürdigen Gegenständen seiner herrlichen Aussicht.

September Die schweren Regenwolken werden immer von einem stürmischen Winde vertrieben.

2. [Sonne trüb, Wind. Windr.: W.—O., N.—S.] — Um 12 Uhr Mittags hörte man hier ein lang dauerndes Donnern mit etwas Schwanken des Bodens vom Erdb.

7. [Es regnete bei finsterm Nebel mehrere Stunden; sehr unstätes Wetter. Windr.: W.—O., N.—S.]

8. [Unstät. Windr.: W.—O.] — Etwas Bewegen um 3½ Uhr Abends vom Erdb. gefühlt.

9. [Um 11½ Uhr Mittags erschien nahe um die Sonne ein breiter Regenbogen mit schönen Federwolken von SW. und NO. her; schöne Röthe. Windr.: SW.—NO., N.—S.]

12. [Unstät]. — Um 1 Uhr Nachmittag verspürte man sehr fühlbares Erdbeben.

13. [Sehr unstät.] — Gestern fühlte ein Mann von hier das Erdbeben so stark, dass er heftig vom Schlaf aufgerüttelt und wie hin- und hergewiegt wurde.

17. [Unstät.] — Heute früh sah man im NO. einen Cometen mit langem Schweife.

22. [G'heih, Rauchwolken, Hitze. Windr.: N.—S., W.—O.[— Starke Merkmale vom Erdbeben.

25. [Am Morgen und später bei finsterm Nebel starker

Regen. Nachher fast bis in Grächen geschneit; doch noch tiefer gegen Mittag. Windr.: N.—S., W.—O.]

28. In der Nacht Erdbeben, dass es Better ordentlich schüttelte.

30. Um 8 Uhr Abends Erdbeben, dass Tisch und Bänke rasselten.

Oktober 1. [Dichter Nebel, regnerisch. Windr.: N.—S., W.—O.] — Um 7½ Uhr Abends geht der prachtvolle Comet, der mit seinem Schweife die Hälfte des Visperthates in seiner Breite durchschneidet, im Augstbord, im West unter.

7. [Hell, schön, warm. Windr.: W.—O., N.—S.] — Zuerst Morgens um 6 Uhr in NO. sieht man den Cometen, ist um 6½ Uhr am grössten, ein prachtvoller Pfauenschwanz, geht um 7 Uhr unter.

10. Als wir heute um 12 Uhr des Mittags mit der Leiche eines armen Familienvaters, der in den Schlünden der Schafbergen gefallen, über die steilen Furkagräte, beinahe 3 Stunden ob Grächen, langsam und schweigend gingen, nahmen wir zum Verwundern viele Heuschrecken wahr, die noch auf dieser bedeutenden Höhe (Grächen liegt schon 5599 Fuss hoch) ihre sparsame Nahrung fanden.

12. [Morgens bei dichtem Nebel starker Regen. Spät Ab. heftiges Blitzen, Schneeluft. Windr.: N.—S., W.—O.]

13. [Der Schnee blieb auf Wiesen bis 2 Uhr Abend, auf Dächern bis Abends; Föhn. Windr.: W.—O., SW.—NO., N.—S.]

14. [Schneeweisser Reif. Gestern zuerst im Ofen geheizt. Witter. kalt. Windr.: W.—O., N.—S.] — Comet noch sichtbar.

16. [Hell, schön. Windr.: SW.—NO.] — Seit dem 14. oft leises Bewegen des Bodens, Spuren vom Erdbeben.

18. Das plötzliche Krachen der Häuser und Schwanken des Bodens bemerkt man auch, laut glaubwürdiger Zeugen, sehr oft, wie hier, in Törbel.

19. [Gestern und heute Morgenröthe, zum Regnen und Schnee geneigt, trüb. Windr.: SW.—NO., N.—S.]

20. [Tief geschneit, in der Nacht Regen; Abends grosse Kupferröthe; Regen, Schnee. Windr.: N.—S., W.—O.]

21. Es träumte mir von starkem Erdbeben, der mich in der Kirche überfiel, und seltsam am gleichen Male sagten die Leute des Tags darauf, dass es ordentliches Erdbeben gegeben habe.

23. [Reif, Sonne. Windr.: W.–O., SW.—NO.] — Am 21. in der Nacht um 1 Uhr Rauschen und schwache Erschütterung; schon um 9½ Uhr Abends etwas Zittern des Bodens, in diesen Tagen oft etwas Schwanken.

25. [In der Nacht und schon am Abend fing es stark zu regnen an, es regnete und schneite stark die ganze Nacht. Windr.: SW.—NO.]

26. [Es fing um 9 Uhr Morgens wieder zu regnen an; unstät Wetter, Abends Sonnenschein. Windr.: SW.–NO.]

27. [Gestern und heute Röthe. Die Viehweiden sind zu Ende für Rinder. Witter. unstät. Windr.: SW.—NO.]

28. [Unstät. Windr.: SW.—NO.] — Um 6 Uhr Morgens ein betäubendes Surren per 1–2 Minuten, dann wieder nichts, später noch oft, aber mit Pausen, doch nicht mehr so stark wie um 6 Uhr.

29. [Es hagelte bei Sonnenschein und kaltem Winde. Witter. und Windr. unstät.]

30. [Gestern Abends und Nachts furchtbar kalter Wind; diese Nacht Stein und Bein gefroren. Auf der Mittagseite gugste es sehr tief herab. Fenster gefroren. Windr.: W.–O., N.—S.]

29 und 30. Ein furchtbarer Wind mit schneidender Kälte, so dass Alles gefror. In dem Weisshorn, Sparren- und Brunkhörnern wüthete ein gewaltiger Schneesturm, und auch in Grächen tobte und brüllte ein fürchterlicher Sturmwind zwei Tage und zwei Nächte beinahe stets fort. Oft gab es solche Windstösse, dass die Häuser erkrachten und zitterten, als wenn Fenster und Thüren einbrechen müssten. Schaurig wankte in der Nacht das grosse feste Missionskreuz auf dem Friedhof hin und her; plötzlich nahm der rasende Schneesturm oft alle Aussicht, und die entfesselte Windsbraut tanzte mit wildem Heulen und Pfeiffen um das Haus herum. In der Luft und in den Wäldern rauschte es wie das Getöse vieler grosser Gewässer.

November 9. [Nebel. Windr.: W.—O.] — Am Morgen starkes Sausen einige Minuten, dann verschwindend, dann wiederkehrend, doch schwächer mit etwas Schwanken des Bodens.

10. [Kalt. Windr.: SW.—NO.] — Am Morgen hatte in Emd unter dem Feld jenseits des Tschonggrabens ein grosser Steinschlag statt, dessen Sturz ein Berg und Thal erfüllendes Krachen verursachte.

11. [Kalt. Windr.: SW.—NO.] — Auch heute diesse Sausen und Schwanken vom Erdb. bemerkt.

14. [Tiefster Barometerstand in diesem Jahr 22″ 10½‴; Sonne. Windr.: WW.—OO.] — Spuren vom Erdbeben.

15. [Unstät. Windr.: WW.—OO.] — Den 11. in Stalden Erdbeben. Hier oft Schwanken und schwaches Surren.

17. Nach 12 Uhr Mittags fiel aus den Tschuggen, jenseits des Jungbaches eine grosse Masse von Felsen herunter; der anhaltende Donner glich dem Sturze einer mächtigen Lawine und bewies, dass die losgerissenen Felstrümmer zahlreich und kolossal gewesen sind. Eine dichte Staubwolke wälzte sich über den hohen Jungberg hinauf; grosse Felsen wurden bis über die Visp geschleudert. Kleinere Steinschläge wiederholten sich am gleichen Tage von daher noch öfters.

18. [Am Morgen schöne Nordröthe. Witter.: unstät. Windr.: S.—N., W.—O.] — Am Grächerbiel haben mehrere Personen ein schauerliches Zittern, Krachen und Rauschen bemerkt, als wenn die Bäume wankten. Einige liefen aus dem Wald.

20. [Nebel. Windr.: SW.—NO.] — Viele leiden am Katharr. Wieder Spuren von etwas Erdbeben.

23. [Kalt. Windr.: WS.—NO.] — Am Morgen um 3 Uhr ein starker Erdstoss mit Getöse.

30. [Trüb. Windr.: SW.—NO.] — Seltsam, auch heute und sonst nur zeitweise vernehme ich das seltsame Surren.

Dezember 1. Seit einiger Zeit liegen viele im Grossen-Thale an einer hitzigen Krankheit darnieder. Man hält sie für das Faulfieber. Typhus. Mehrere starben daran.

7. [Nebel. Windr.: SW.—NO.] — Heute wieder etwas vom Erdbeben, nur schwach, bemerkt.

10. [G'heih. Windr.: SW.—NO.] — Gestern und heute Morgen von 3–5 Uhr oft starkes Zittern und Sausen vom Erdb.

14. [Es war vorgestern schöne Nord-Abendröthe, auch Weströthe; kalt. Windr.: SW.—NO.]

20. [Es war heute ein Fuss tiefer Schnee gefallen. Windstösse. Windr.: WW.—OO.] Vor etwelchen Tagen hörte man starkes Getöse in der Luft.

21. [Viele Federwolken, windicht, dichter Nebel im Grund, trüb. Windr.: SW.—NO.] — Heute Abend und am Morgen Sausen und Zittern vom Erdbeben.

23. [Morgens gegen West längs den Gebirgen eine blasse Röthe, die Luft hatte eine bischofsblaue Farbe. Witter.: unstät. Windr.: SW.–NO.]

27 und 28. Um 1 Uhr in der Nacht bis Morgens um 7 Uhr wüthete ohne Unterlass ein schrecklicher Schneesturm, als wenn man mit Ruthen Fenster und Wände peitschte, so wurde der Schneestaub an diese geschleudert. Der Föhn- und Nordwind schienen Grächen zum Kampfplatz gewählt zu haben. Das schaurige Jammern durch Thüren und Fenster, gewaltiges Rauschen in der Luft und Wäldern, furchtbare Stösse folgten sich auf einander, dass das Haus wie vom Erdbeben zitterte und krachte. Man durfte fast kaum ein Feuer in der Küche anschüren, obwohl der durchdringende Wind Alles erkältete. Die Furcht, es möchte Unglück geben, verscheuchte allen Schlaf von der Schlafstätte. Indessen hat der wüthende Kampf der Stürme die Schluchten und Gräben der Gebirge mit Schneestaub angefüllt, und die Wasserbehälter für dies Jahr reichlich versehen, und wir dürfen, wenn Gott will, keinen Wassermangel fürchten. Wenn der Mensch vor seiner Macht erzittert, sorgt er väterlich für seine Zukunft. Der Orkan dauerte fast 2 Tage und Nächte ununterbrochen fort. Mehrere Stunden lang hörte man vorher ein gewaltiges Getöse in der Luft, ohne Wind zu verspüren, bis sich allmälig einzelne Stösse als Vortrab meldeten. Die gewaltigsten Stösse kamen von allen vier Winden her und doch vom Nordwind und Föhn am stärksten. Es ist wahrlich etwas Grossartiges in diesen Schneestürmen, bald wird der Tag fast

in Nacht verwandelt, von unten und oben werden grosse Schneewolken, auf-, durch- und übereinander gewälzt; plötzlich erheben sich ganze Nebelgebirge in schwindliche Höhe und nehmen phantastische Gestalten an; bald in riesige Klumpen zusammengeballt, segeln sie in wilder Hast durch die Luft, und einzelne Sonnenstrahlen erhellen wieder freundlich die grausige Gewitternacht; bald ist die Alles einhüllende Nebeldecke in mehrere lange Streifen zerrissen, durch welche der Riesenkopf eines Weisshorns majestätisch herniederschaut. Das Orchester entspricht diesem Schauspiele: Ein gewaltiges Getöse in der Luft, wie eines grossen Feuers; auf der Seite das Rauschen des Waldes, wie reissender Gewässer; auf der andern Seite das dumpfe Donnern stürzender Lawinen; in den Zwischenpausen hört man oft das ferne Glockenläuten, wie das schwere Stöhnen eines Sterbenden die Luft durchseufzen. Durch jene Fenster- und Thürritze jammern, heulen und pfeifen die Winde und schlagen dann ihre Flügel mit so furchtbarem Sausen und Rauschen im Sturmtanze ringsum an die Wände der Wohnung, als wenn das wilde Geisterheer draussen wüthete; dann wie durch Zauberschlag ist das ganze Nebelmeer in den Abgründen und Bergschluchten verschwunden, wird aber ebenso schnell und geisterartig, wie aus der Erde hervorgezaubert, um mit seinen grauen Dünsten Alles wieder zu überschwemmen.

Am letzten Tage des Jahres 1858, ungefähr um 1 Uhr Nachmittag, ereignete sich in Randa ein abermaliger Gletschersturz, dessen nähere Umstände mir ein Ohren- und Augenzeuge folgendermassen erzählte: Ich war eben im Begriffe, von Randa nach Hause zurückzukehren, als ein furchtbares Donnergetöse, gleich dem Sturze einer mächtigen Lawine, sich über mir hören liess. Als ich erschrocken nach dem Randaergletscher emporblickte, sah ich eine ungeheure finstere Schneestaubwolke, so breit als der Gletscher war, über dem Rande desselben sich majestätisch aufbäumen, mit reissender Schnelligkeit immer mehr ausdehnen und herniederstürzen. Zu gleicher Zeit hörte ich hinter mir ängstlich rufen: »d's Ung'fäll kommt, d's Ung'fäll kommt, rettet euch, rettet euch!« Mein Reisegefährte liess sich

augenblicklich in eine Vertiefung des Schneeweges fallen; ich dagegen wollte mich hinter eine nahe gelegene Scheune retten. So nahe dieselbe war und so eilig ich laufen mochte, so hatte es wenig gefehlt, dass ich mich verspätet hätte. Denn im nächsten Augenblick, ich hatte meinen Rettungsort noch nicht erreicht, da erhob sich ein so dichter wüthender Schneesturm, von einem so rasenden Wirbelwinde begleitet, dass wenn ich mich nicht an der Ecke der Scheune hätte festhalten und den Mund an eine Spalte der Holzwand hätte anpressen können, um Athem zu holen, mich die Kraft des aus dem Gletschersturz entwickelten Luftdruckes weiss Gott wohin geschleudert hätte und ich in dem dichten Schneestaube unfehlbar hätte ersticken müssen. »B'hietisch, b'hietisch Gott, wie ist das cho! d'r Flacht hätt mer bi nah d'r Schnufer vermacht. Nid tods, g'schwigu lebends, möcht i an am sottigu Ort wohnu. Das Ort geit ohni Gnad a mal futsch.« Dies sind seine eigenen Worte. Das Schneegestöber war so dicht, dass ich keine Hand vor den Augen hätte sehen können; zum Glück, dass es nur wenige Minuten dauerte, sonst wäre ich verloren gewesen. Als das Ungewitter vorüber war, sah ich mich nach meinen Kameraden um, welcher dicht mit Schnee bedeckt war und sich aus selbem hervorarbeitete. Völlig mit Schneestaub eingepflastert, suchten wir Beide in einer warmen Stube unserer Verpuppung los zu werden und uns in etwas zu erholen. Von weiterem Unglück habe ich nichts gehört, als dass es hie und da Pforten aufgerissen und die Wohnungen mit kniehohem Schnee anfüllte. Alle Fenster und Häuser waren so dicht mit Schnee eingepflastert, dass sie wie eine frisch ausgeweisste Kirche aussahen. Die Masse der in Staub aufgelösten herab in das Flussbett geworfenen Gletschertrümmer war so gross und schwer, dass die Vispe 2—3 Tage lang hinterschwellt wurde, und beinahe kein Tropfen Wasser hinausfliessen konnte. Ein bedeutendes Stück von den hangenden Gletschern des Weisshorns ist abgerissen, ohne Zweifel durch den Druck des Schnees, welches durch das furchtbare Schneegestöber am 27. und 28. dies ist an gewissen Stellen aufgehäuft worden.

Es ist schon das zweite Mal, dass das Ung'fäll im Jahre 1858 in Randa sich ereignete. Wohl zu fürchten, dass früher oder später dieses Dorf unter den Eistrümmern des 13,900 Fuss hohen Weisshorns (nach Domh. Berchthold's Bemerkung) wird bei einer ähnlichen Katastrophe begraben werden. Die Bewohner leben aber, unbekümmert für die Zukunft, in so drohender Gefahr, sich mit einer seltenen Resignation der väterlichen Anordnung Gottes überlassend, mit den Worten: «Sicher ist man nur dort, wo es Gott will.»

Mineralogische Mittheilungen

von

Professor A. Kenngott.

I. Ueber Pennin, Epidot und Rutil.

Die mineralogische Sammlung der hiesigen Universität gelangte vor kurzer Zeit in den Besitz eines ausgezeichneten Penninkrystalles von Rympfischwäng am Findelen-Gletscher bei Zermatt im Canton Wallis, welchen Herr stud. phil. Victor Merz schenkte. Der Krystall, die Combination R. o R darstellend, ist 34 Millimeter hoch und in der Basisfläche beträgt die Breite 50 Millimeter, dabei ist der Krystall sehr schön ausgebildet. Minder schön ist ein zweiter Krystall, gleichfalls ein Geschenk des Herrn Merz, welcher 25 Millmeter hoch und 15 Millimeter dick ist. Derselbe zeigt eine scheinbare prismatische Bildung, indem die Wiederholung der Zwillingsbildung nach o R

(wie ich sie in meiner Uebersicht der Resultate mineral. Forschungen 1856—1857, Seite 79 beschrieb) das Rhomboeder in der Combination nicht so hervortreten lässt, sondern die Rhomboederflächen unvollkommen ausgebildet und stark horizontal gestreift bis gekerbt erscheinen.

Den ausgezeichneten Dichroismus des Pennin kann man am besten beobachten, wenn man Plättchen von etwa 1 bis 2 Millimeter Dicke parallel der Hauptachse und senkrecht auf dieselbe schneidet. Jene sind hyazinthroth, diese fast smaragdgrün, zwei so contrastirende Farben, wie man es kaum bei einem andern Minerale sieht. Bei der Betrachtung durch die dichroskopische Loupe zeigt das basische Plättchen keine Farbendifferenz, wogegen das Plättchen parallel der Hauptachse geschnitten das schönste Hyazinthroth und Smaragdgrün sehen lässt.

Dass die Penninkrystalle viele feine fasrige oder nadelförmige farblose Kryställchen als Einschluss enthalten, kann man bei solchen Plättchen sehr gut sehen. Dergleichen fasrige bis nadelförmige Kryställchen werden auch als Begleiter des Pennin gefunden, und man möchte dieselben für Grammatit halten, da sie bei einiger Dicke die Gestalt desselben zeigen und man an den Plättchen hin und wieder ganz deutlich den stumpfwinkligen rhombischen Durchschnitt sieht. Bis jetzt haben aber die Analysen des Pennin durchaus keine Kalkerde ergeben, was doch der Fall sein müsste, weil die Pennine jene fasrigen Krystalle so reichlich enthalten, und es steht daher zu erwarten, dass sie Talkerdesilikat nach der Amphibolformel darstellen.

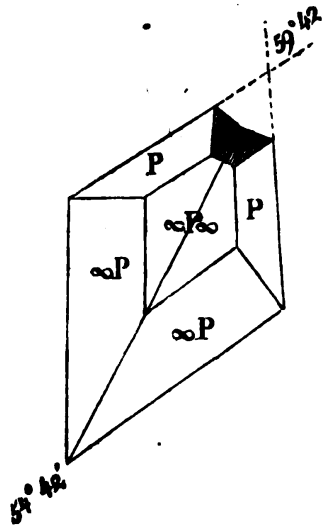
Ferner beobachtete ich, dass Penninplättchen

parallel der Hauptachse geschnitten sich wie entsprechende Turmalinplättchen verhalten und bei dazwischen gelegten Krystallplättchen, wie jene die Ringsysteme erzeugen.

An durchsichtigen Krystallen des Epidot von Bourg d'Oisans im Dauphiné machte ich die Beobachtung, dass sie sich wie Turmaline verhalten und ganz dieselben optischen Erscheinungen hervorrufen, daher wie diese verarbeitet werden können. Die Ringsysteme optisch ein- und zweiachsiger dazwischen gelegter Krystallplättchen erscheinen in ganz gleicher Weise wie bei der Turmalinzange. Zu bemerken ist hierbei in Bezug auf die Stellung, dass die in der Richtung der Querachse ausgedehnten Epidotkrystalle, mit Turmalin in Verbindung gebracht, diese Eigenschaft einmal so zeigen, dass es gleichgiltig ist, ob man Epidot und Epidot, oder Epidot und Turmalin nimmt, und dass, wenn man Epidot und Turmalin nimmt, die Hauptachsen beider rechtwinklig gekreuzt sein müssen, um die Verdunkelung zu zeigen, dass also die Hauptachse des Epidot der Hauptachse des Turmalin entspricht. Epidotkrystalle aus Wallis lassen sich in gleicher Weise verwenden, und da halbdurchsichtige Krystalle des Epidot, hinreichend dünn geschnitten, durchsichtig genug werden, so könnten Epidotzangen wie Turmalinzangen gemacht werden. Die Zwillingsbildung des Epidot hat hierbei keinen Einfluss, da namentlich die beobachteten Krystalle aus dem Dauphiné wiederholte Zwillingsbildung auf das deutlichste zeigten und durch sie die Ringsysteme vollkommen klar erschienen. In Ermangelung der Gelegenheit, hier Plättchen geschnitten zu erhalten, steht zu erwarten, dass von anderer Seite diese von

mir an vollständigen Krystallen gemachte Beobachtung benützt werden möchte.

In der für die mineralogische Sammlung des eidgenössischen Polytechnikums angekauften Sammlung des verstorbenen Forstdirektor Lardy zu Lausanne, welche viele vortreffliche Exemplare schweizerischer Minerale enthält, fand ich einen Rutilzwilling aus dem Dolomit von Campo-longo, welcher ein Modell darstellt, so schön und vollkommen ist seine Ausbildung. Dieser Zwilling stellt, wie die beifolgende Figur angiebt, einen Zwilling nach dem Gesetze dar,



dass die Pyramidenfläche 3 P∞ die Verwachsungsfläche ist. Die verwachsenen Individuen bilden die Combination ∞P. P, woran vereinzelt die Flächen ∞P∞ und P∞ zu sehen sind, und durch die Verwachsung erscheinen zwei parallele ∞P∞-flächen beider Individuen besonders ausgedehnt. Bei diesem Zwillingsgesetz bilden die Hauptachsen beider Individuen einen Winkel von 54° 42', während die gegenüberliegenden Endkanten von P beider Individuen über die Endecken hinweg einen Winkel von 59° 42' (fast 60°) bilden. Es ist dieses Zwillingsgesetz, welches in dem beschriebenen Krystalle in vorzüglicher Schönheit ausgebildet erscheint, dasjenige, welches bereits Miller beobachtete und durch welches vielleicht die bekannten triangularen netzförmigen Gruppen des Rutil gebildet werden, welche sich unter Winkeln von nahe 60° schnei-

dende Krystallnadeln enthalten. Der Zwilling ist eisenschwarz, die Flächen sind eben und glänzend, die Kanten scharf; die Grösse des Krystalls so, dass die beiden Diagonalen des in der Projektionszeichnung dargestellten Deltoids 8 und 14 Millimeter messen.

Notizen.

Sternschnuppenbeobachtungen vom April 1858 bis Januar 1859. Die in frühern Jahrgängen mitgetheilten Sternschnuppenbeobachtungen wurden auch seither genau in gleicher Weise fortgesetzt. Das Hauptverdienst gehört dabei Herrn Observator Koch in Bern, der während der ganzen Periode fast jeden schönen Abend beobachtete; seit October 1858 hat Herr Pfarrer Tscheinen in Grächen in gleicher Weise zu beobachten begonnen; ich selbst habe nur wenige Beobachtungen beifügen können, da meine Zeit zu sehr durch andere Arbeiten in Anspruch genommen, auch mein Beobachtungslokal zu unbequem war. Die erhaltenen viertelstündlichen Beobachtungen sind folgende:

April 1858: $^3/_1$ am 1.; $^2/_2$ am 4.; $^5/_4$ am 12.; $^2/_1$ am 13.; $^3/_2$ am 14.; $^0/_1$ am 20.; $^3/_1$ am 21.; $^1/_2$ am 28. Mittel 1,9.

Mai 1858: $^3/_1$ am 3.; $^1/_1$ am 5.; $^2/_1$ am 12.; $^5/_2$ am 14.; $^1/_3$ am 17.; $^2/_2$ am 18.; $^0/_1$ am 21.; $^1/_1$ am 27.; $^4/_3$ am 30.; $^3/_4$ am 31. Mittel 1,3.

Juni 1858: $^{10}/_4$ am 2.; $^{13}/_4$ am 4.; $^1/_1$ am 5.; $^1/_2$ am 6.; $^0/_1$ am 7.; $^3/_1$ am 11.; $^5/_2$ am 12.; $^1/_1$ am 19.; $^3/_2$ am 21.; $^2/_2$ am 26.; $^0/_1$ am 27.; $^2/_3$ am 28.; $^2/_3$ am 29.; $^5/_2$ am 30. Mittel 1,4.

Juli 1858: $^2/_2$ am 1.; $^1/_1$ am 14.; $^0/_1$ am 18. Mittel 0,7.

August 1858: $^0/_1$ am 7.; $^6/_2$ am 9.; $^9/_2$ am 10.; $^{12}/_2$ am 12.; $^{22}/_5$ am 13.; $^5/_2$ am 16.; $^0/_1$ am 22.; $^3/_2$ am 23.; $^1/_2$ am 30. Mittel 2,5.

September 1858: $^{7}/_{5}$ am 1.; $^{8}/_{3}$ am 10.; $^{8}/_{3}$ am 12.: $^{8}/_{2}$ am 13.; $^{5}/_{3}$ am 15.; $^{2}/_{8}$ am 16.; $^{0}/_{1}$ am 19.; $^{4}/_{4}$ am 20.; $^{1}/_{2}$ am 26.; $^{12}/_{7}$ am 27.; $^{5}/_{2}$ am 28.; $^{6}/_{2}$ am 29. Mittel 1,8.

October 1858: $^{1}/_{1}$ am 3.; $^{5}/_{2}$ am 4.; $^{10}/_{3}$ am 6.; $^{5}/_{6}$ am 7.; $^{2}/_{2}$ am 9.; $^{2}/_{4}$ am 13.; $^{1}/_{3}$ am 14.; $^{1}/_{3}$ am 15.; $^{0}/_{2}$ am 16.; $^{1}/_{2}$ am 17.; $^{2}/_{1}$ am 19; $^{1}/_{1}$ am 20.; $^{0}/_{2}$ am 30.; $^{0}/_{2}$ am 31. Mittel 0,9.

November 1858: $^{0}/_{1}$ am 1.; $^{0}/_{1}$ am 2.; $^{0}/_{1}$ am 5.; $^{1}/_{2}$ am 8.; $^{0}/_{1}$ am 9.; $^{3}/_{3}$ am 10.; $^{0}/_{2}$ am 11.; $^{2}/_{2}$ am 14.; $^{1}/_{6}$ am 24.; $^{0}/_{1}$ am 25.; $^{0}/_{2}$ am 26.; $^{0}/_{1}$ am 29.; $^{0}/_{2}$ am 30. Mittel 0,2.

Dezember 1858: $^{2}/_{3}$ am 2.; $^{0}/_{1}$ am 3.; $^{1}/_{1}$ am 4.; $^{3}/_{1}$ am 7.; $^{0}/_{1}$ am 8.; $^{0}/_{1}$ am 9 ; $^{1}/_{2}$ am 10.; $^{2}/_{1}$ am 11.; $^{0}/_{1}$ am 12.; $^{0}/_{1}$ am 13.; $^{0}/_{1}$ am 15.; $^{0}/_{1}$ am 16.; $^{0}/_{4}$ am 17.; $^{0}/_{1}$ am 18.; $^{0}/_{2}$ am 22.; $^{0}/_{1}$ am 23.; $^{0}/_{1}$ am 24.; $^{0}/_{1}$ am 25.; $^{1}/_{1}$ am 26. Mittel 0,4.

Januar 1859: $^{20}/_{5}$ am 2.; $^{2}/_{2}$ am 3.; $^{9}/_{4}$ am 4.; $^{2}/_{1}$ am 5.; $^{18}/_{10}$ am 6.; $^{2}/_{1}$ am 7.; $^{0}/_{2}$ am 8.; $^{0}/_{1}$ am 9.; $^{0}/_{1}$ am 10.; $^{0}/_{1}$ am 11.; $^{0}/_{1}$ am 12.; $^{0}/_{1}$ am 13.; $^{0}/_{1}$ am 14.; $^{0}/_{1}$ am 16.; $^{0}/_{1}$ am 17.; $^{1}/_{1}$ am 18.; $^{0}/_{1}$ am 19.; $^{3}/_{3}$ am 20.; $^{0}/_{1}$ am 21.; $^{3}/_{2}$ am 22.; $^{6}/_{4}$ am 25.; $^{2}/_{3}$ am 29. Mittel 0,9. [R. Wolf.]

Notizen aus alten Autoren.

A. 1203. (Um den 1. April.) Ein gewaltiges Nordlicht. (Godfridus Coloniensis.)

A. 1206. (28. Februar.) Um 10 Uhr des Tages Sonnenfinsterniss. (Ibidem.)

A. 1210. Gewitterreicher und an Regengüssen reicher Sommer; rauher Winter. (Ibid.)

A. 1214. (6 März.) Ein Komet. (Ibid.)

A. 1214. (16. März.) Mondsfinsterniss. (Ibid.)

A. 1215. (27. August.) Um 1 Uhr Nachts ein Erdbeben. (Ibid.)

A. 1221. (25. December.) Zwei Wochen andauernde Erderschütterungen in der Lombardey; Brescia fast ganz zerstört. (Ibid.)

A. 1222. (11. Januar um 1 Uhr Nachts) Starker Erdstoss in Cöln. (Ibid.)

A. 1228. Langer rauher Winter. (Ibid.)

A. 1232. Eine theilweise Sonnenfinsterniss um Mittag (Tag nicht erwähnt). (Ibid.)

A. 1234. Harter Winter in Italien; man geht mit Saumpferden vom Festlande auf dem Eise nach Venedig. (Chron. Erford.)

A. 1235. Nach Ostern drei grosse weisse Ringe um die Sonne; zwei concentrisch um dieselbe, der dritte der beiden andern und die Sonnenscheibe durchschneidend. (Gotfrid. Col.)

A. 1236. Warmer Winter in Thüringen, in welchem es nur an 16 Tagen gefror; Donnerwetter am 10. März. (Chron. Erford.)

A. 1237. (21. Juni.) In Cöln ein Hagelschlag, wo die Körner die Grösse von Taubeneiern erlangten, ja eines einen halben Cubitus lang und 4 Finger dick gewesen sein soll. (Ibid.)

A. 1239. So gelinder Winter in Thüringen, dass vom 21. Dec. bis 2. Februar weder Schnee noch Eis, ausgenommen im Gebirge, fiel. (Chron. Erford.)

A. 1249. Grosser Bergsturz in Savoyen, der eine Meile Landes bedeckt, zwei Klöster, zehn Dörfer, 1000 Menschen verschüttet. (Ibidem.)

A. 1245. Circa ascensionem Domini orta est versus meridiem, quasi in Capricorno, stella quaedam ad instar Luciferi, magna, clara, sed rubea et sicut unus planetarum. Certum singulis diebus tenuit ortum et occassum, et quia rubea fuit Martem esse plurimi autumabant. Jupiter non fuit, qui circa annos quinque manifeste visus jam circa Virginem vagabatur. Multi dixerunt, quod ab iphis, licet assiduam circa astra considerationem habuerint, numquam, quod meminerint, antea visa fuit. Eclipsis Solis die Jacobi hora prima, feria tertia, Luna XVII et Lunatio proxima tantum erravit,

ut in XII plenilunium appareret. Stella vero jamdicta post diem Jacobi ulterius adeo lucida non visa est, sed de die in diem tam magnitudinem perdidit quam claritatem.

(Albertus Stadensis. Im Oldenburgischen.)

[G. v. Wyss.]

Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen:

1) **Die Tertiär- und Quartärbildungen des Landes am nördlichen Bodensee und im Höhgau von Julius Schill, Stuttgart 1858 in 8.** Enthält auch Manches auf die Schweiz bezügliche.
2) **Die Industrie der Schweiz. Ein Spiegel für Deutschlands Staatsmänner und Philister. Von W. Baer. Leipzig 1859 in 8.**
3) **Topographische Karte des Kantons Zürich.** Blatt 10: Bülach.
4) **Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Nr. 43.** Bessard, Note sur les »Erdburg« du Vully; F. J. Pictet et A. Humbert, sur un nouvel exemplaire de l'Emys Laharpi, Pict. et Humb., découvert par M. Delaharpe dans les lignites des environs de Lausanne; J. Delaharpe, les variations de la pression barométrique ont-elles un effet sensible sur l'homme dans les Alpes?; Lettre de M. V. A. Ooster à M. Morlot; Ch. Dufour, sur le cône de déjection de la Tinière; A. Yersin, sur les mues du grillon champêtre; F. Troyon, inondation des vallées de l'Orbe et de la Broye pendant la domination romaine en Helvetie.
5) **Witterungsbeobachtungen in Aarau von Januar bis Dezember 1858.** Sie geben in monatlicher Zusammenstellung nicht nur die täglichen Aufzeichnungen über den Stand

der Instrumente, sondern auch eine Uebersicht der in weiterem Kreise wahrgenommenen Naturerscheinungen, und sichern Herrn Dr. Zschokke den Dank aller Meteorologen.

6) **Historisch-topographische Beschreibung der Stadt Bern und ihrer Umgebungen nebst einer Chronik von 1191 bis 1850. Von Karl Jakob Durheim. Bern 1859 in 8.** Eine reiche Sammlung, zum Theil auch naturwissenschaftlich interessanter, Daten.

7) **Ueber den Zusammenhang der Gletscherschwankungen mit den meteorologischen Verhältnissen von Karl von Sonklar. Wien 1858 in 8.** Ist ein Separatabdruck aus dem 32. Bande der Wiener Sitzungsberichte.

8) **Deicke, J. C. Geologische Skizze der Kantone Appenzell, St. Gallen und Thurgau. St. Gallen 1858 in 12.**

9) **Bronn und Leonhard's Jahrbuch 1858, Heft VI.:** Wiser, D. F., über Einschlüsse in Flussspäthen; Deicke, J. C., Diluvialkohle bei Mörschwyl.

10) **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge III. Chur 1858 in 8.** Andeer, der Albula historisch und geognostisch beschrieben.

11) **Bündnerisches Monatsblatt für 1858:** Monatsberichte der correspondirenden meteorologischen Stationen in Bünden, nebst periodischen Erscheinungen in der Natur; eine Ersteigung des Piz Urlaun im Jahr 1793 von P. Placidus a Specha.

12) **Bibliothèque universelle, Oct. 1858 — Janv. 1859:** 43. Session de la Société helvétique des sciences naturelles; Binet-Hentsch, les Alpes de la Haute-Engadine; Marcou, sur le Néocomien dans le Jura et son rôle dans la série stratigraphique.

13) **Lurati, C., Le Sorgenti solforose di Stabio da Lugano. Lugano 1858 in 8.**

14) **Lurati, C., Le fonti minerali ed il quadro mineralogico della Suizzera italiana. Lugano 1858 in 8.**

15) **Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. Nr. 416—423.** Koch, meteorologische Beobachtungen in Bern, Burgdorf und Saanen von Juni bis November 1857.

16) **Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel. IV 3.** Desor et Kopp, du gisement et de l'analyse des roches asphaltiques de la mine d'asphalte de Saint-Aubin; Cornaz, mouvement de l'hospital Pourtales pendant l'année 1857; Kopp, rapport météorologique pour l'année 1857 et résumé des phénomènes les plus remarquables qui se sont passés à Neuchâtel dans le 14. et le 15. siècle; Jaccard, sur les restes de tortues fossiles du terrain d'eau douce du Locle; Jaccard, sondages sur les marais du Locle 1857—1858; Desor et Gressly, sur la structure géologique du plateau de Trois-Rods. Ausserdem eine Menge kleinerer Notizen in den eigentlichen Verhandlungen.

17) **Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer 43. Versammlung in Bern den 2., 3. und 4. August 1858. Bern 1859 in 8.** Ausser der für die Geschichte schweiz. Naturwissenschaft höchst interessanten Eröffnungsrede des Präsidenten Prof. B. Studer und den eigentlichen Verhandlungen enthalten sie: Morlot, über die quartären Gebilde des Rhonegebietes; Greppin, observations géologiques sur le Jura bernois; Münch, über die neusten Pflanzenentdeckungen in den Umgebungen von Basel; Forel, sur un Hemiptère nouveau ou peu connu en Suisse. [R. Wolf.]

Joh. Georg Sulzer an Christoph Jetzler, Berlin, 22. Nov. 1766: »Ich bin Ihnen für die mir überschriebenen Beobachtungen von ihrer Reise sehr verbunden. Sie scheinen mir viel zuverlässiger zu seyn als alle, die der Dr. Scheuchzer ehedem gemacht hat. Ich habe mit vergnügen aus den Schriften der Gesellschaft in Zürich gesehen, dass Sie meinen Reisebaro-

meter nach einer verbesserten Art verfertiget haben. Das einzige wünschte ich zu gänzlicher Zuverlässigkeit der Beobachtung, die eine genaue Bestimmung der kleinsten Umstände erfordert, dass Sie die Veranstaltungen genau beschrieben hätten, die Sie beym Einfüllen des Quecksilbers brauchen, um alle Luft daraus zu vertreiben. — Sehr angenehm sollte es mir seyn, wenn Sie einmal Mittel und Gelegenheit fänden, die zwey Versuche zu machen, davon wir einigemal mit einander gesprochen haben: den in Pfefers vom Fall der Körper in freyer Luft, und den im Züricher See vom fall im wasser. Versuche von dieser Art sind so im Grossen noch niemals gemacht worden, und sie würden gewiss aufsehen machen und vermuthlich auch neue data an die Hand geben. Ich bin gegenwärtig beschäftiget auch durch einen neuen Versuch die Menge der wässrigen feuchtigkeit zu bestimmen, die in der Atmosphäre bald mehr bald weniger zertheilt ist, und dadurch hoffte ich zu einem Hygrometer zu kommen, der in jeder Zeit das absolute Maas der feuchtigkeit eines orts anzeiget. Die hiezu nöthigen Maschinen werden in wenigen Tagen fertig seyn.«

Fortunatus de Felice an Christoph Jetzler in Paris, Yverdon 13. Juli 1771. »Lorsque vous verrez M. d'Alembert, je vous prie de le persuader de l'estime que je fais de lui, et du regret que j'ai de n'avoir pu m'arranger de manière à recevoir ses améliorations: dites lui que je l'estimais avant qu'il fut Encyclopédiste; car ayant fait mes principales études sur la Physique et les Mathématiques, je connaissais d'avance le mérite de ses ouvrages: je serais bien aise que vous pussiez l'amener à la tolerance philosophique. Au reste, comme le succès de l'Encyclopédie dépend en partie de la réputation de l'éditeur, et que les Français ne connaissent guère la littérature étrangère, je vous prie de dire à ceux qui vous parleront de moi, que mes études ont été fort longues, fort assidues et bien choisies, principalement sur la philosophie, les mathématiques, la physique, le droit naturel et des gens, et que sur toutes ces branches j'ai publié des ouvrages répandus dans toute l'Europe.

Mon traité entr' autres sur l'attraction newtonnienne a été regardé par Daniel Bernoulli comme le meilleur commentaire sur la physique de Newton. J'ai écrit 12 volumes en deux ouvrages, sur le droit de la nature et des gens, la Logique, l'Arométrie etc. etc. J'ai éte journaliste dix ans. Mr. Helvétius et de la Lande connaissent assez mes journaux. — Quant aux plaintes des Parisiens, elles sont imbécilles; au reste, ce n'est pas d'eux que j'attends un accueil favorable à l'Encyclopédie; leur amour propre en est trop blessé, et ils n'en reviendront plus. Les étrangers sont juges et plus éclairés et plus équitables: mon édition est toute vendue et de réimprime dans quatre imprimeries: dites-le à tout le monde. — Je ne puis pas absolument mettre le nom des auteurs de Paris à la fin de leurs articles, 1° parce que nous n'y laissons que les moindres et ceux qu'on trouve de même dans tous les livres; car tous les articles importans sont refaits. Veulent-ils voir leurs noms à la fin de quelque bagatelle? le public ignorant dira qu'ils n'ont rien fait d'autre. 2° Ce même petit nombre qui reste, à des changemens, des corrections, des additions, des retranchemens. Si je mets leurs noms, voudront-ils les avouer? Pour les contenter, je mettrai dorénavant à la tête de chaque volume les noms des principaux auteurs de Paris avec bien de la reconnaissance. Je commencerai par le Tome VI qui sortira de presse la semaine prochaine.«

Jakob Andreas Mallet an Christoph Jetzler in London, Genf, 14 Februar 1772: »Mr. Jeanneret m'a dit que vous vous étiez occupé autrefois à Schafhouse à tailler des verres. J'ai eu bien des regrets de ne l'avoir pas su, lorsque j'ai eu le plaisir de vous voir, je vous aurais demandé bien des conseils sur cette matière, à laquelle j'ai essayé de travailler. Vous profiterez sans doute de votre séjour à Londres pour voir les opticiens et leurs méthodes de pratique (ce qui n'est pas facile). Je désirerais beaucoup qu'à votre retour en Suisse, vous voulussiez me communiquer ce que vous aurez appris, soit là-dessus, soit sur d'autres objets interessants de votre voyage,

et vous me feriez un sensible plaisir de venir passer quelques jours chez moi à votre retour, soit en ville, soit en campagne.«

Samuel Rudolf Jeanneret an Christoph Jetzler, Grandson 13 August 1773: »J'ai la description de l'instrument de Mr. Brander qu'il a imaginé. Il me paroit que cet instrument est effectivement fort commode et bien imaginé; il a beaucoup d'analogie à ce qu'il me semble, avec un autre que les Anglois nomment Théodolit; Vous devez en avoir vû un pareil à Genève chez Mr. de Saussure, et peut être en aurez vous vu d'autres pareils en Angleterre. Mr. Mallet s'est servi de celui de Mr. de Saussure pour des opérations géographiques, il a dessein de lever la carte du lac de Genève et il le trouve très commode.«

Samuel Rudolf Jeanneret an Christoph Jetzler, Grandson 21 November 1778: »Je suis bien faché qu'il ne se trouve pas à Schafhouse une personne dont les lumières et la probité soient suffisantes pour Vous décharger de Votre Maîtrise des forêts, qui parait prendre plus de tems que toutes vos autres occupations; Vous pourriez Vous livrer à Votre étude favorite et mieux remplir les fonctions des deux chaires que Vous réunissez: mais je crois aussi que l'état tire un plus grand avantage du tems que Vous donnez à la régie des forêts, que du profit que pourraient tirer de vos leçons vos auditeurs, quelques grands progrès qu'ils fissent. Car dans un hiver bien rigoureux le bois que vous procurez à vos concitoiens les réchauffe bien mieux qu'ils ne le seraient par toute la Physique et les Mathem. du monde.«

Samuel Rudolf Jeanneret an Christoph Jetzler, Grandson 26 Mai 1779: »Mr. Mallet n'est pas à Genève depuis une couple de mois. J'ai appris qu'il avait demandé à Leurs Ex. de Berne la permission de lever la Carte du Canton et qu'il l'avait obtenu; il travaille donc à cela actuellement il est tantot ici tantot là, je compte qu'il viendra bientôt dans nos quartiers, car Mr. le Baillif d'Yverdon a déja reçu les ordres de ne pas l'empê-

cher dans ses opérations, au contraire de le faciliter dans ce qu'il pourra. Ainsi Vous serez dédomagés du silence occasionné par son absence, car cette carte se gravera à Paris et Vous en aurez sans doute; d'ailleurs elle sera correcte au lieu de celles que nous avons qui ont été en quelque façon levée au hazard. Car il n'y a eu personne dans le païs en état de la faire qui s'en soit donné la peine, en sorte que je ne sais pas sur quoi celles qui se vendent ont été dressées; aussi sont elles trés défectueuses. Vous savez que Mr. Mallet est muni de très bons instruments Anglais dont il sait bien se servir, car comme bon mathématicien il a toute la théorie nécessaire à cela avec l'habitude de faire des observations et de pratiquer sur le terrain, car il y a longtemps qu'il s'exerce à cela avec deux de ses amis autour de Genève, en sorte qu'ils ne font pas ici un apprentissage.« [R. Wolf.]

Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Juli bis Dezember 1858.

1. Erdbeben.

Oct. 16. 12 Uhr 23 Min. Erdstoss in Romanshorn.

November 23. Heftiger Erdstoss im Visperthal.

Vergleiche das Pag. 175—193 abgedruckte Tagebuch Herrn Pfarrer Tscheinen's über die Erdbeben des Visperthales im Jahre 1858.

2. Erdschlipfe und Bergstürze.

November 10. Zu Niederhofen (Uri) in der Nähe der Kirche ein Felsbruch.

Dezember 23. 4½ Uhr früh westlich von Arth stürzte eine grosse Felsmasse vom Rigi gegen den See hinunter.

3. Schnee- und Eisbewegung.

Juli. Am Morteratsch-Gletscher (Bündten) ist dessen Mittel-Moräne vom 26. August 1857 bis 18. Juli 1858 um 2421 Fuss also täglich um 8′ 2″ vorgerückt.

Dezember 23. Der Knecht auf dem Grimselspital wurde von einer Lauwine verschüttet. **25.** In Wildhaus musste der Landsturm aufgeboten werden, um durch den plötzlich in ungeheuren Massen gefallenen Schnee (5—6 Fuss hoch) Wege zu bahnen.

4. Wasserbewegung.

Juli 27 und 28. Hochwasser des Rheins. Uferverheerungen bei Haldenstein (Bündten) veranlasst durch anhaltende und heftige Gewitter. Regengüsse im bündnerischen Oberland. Im Thurgau stieg die Thur am 28. sehr rasch. Ein bespanntes Fuhrwerk, das dieselbe zwischen Bussnang und Weinfelden passiren wollte, wurde fortgerissen. Ebenso erreichte die Linth eine ausserordentliche Höhe. Sie verbreitete weit umher einen starken Lehmgeruch und brachte Ziegen, Schweine, kleine Ställe und Holzstämme. Anschwellen der Seez und Durchbrechen der Dämme an zwei Stellen.

5. Witterung.

Juli 16. In Montavou, Amt Delsberg, Hagelschlag grossen Schaden: Der Blitz schlug in Olten in die Kirche, ohne zu zünden oder weitern Schaden anzurichten. Auf dem Vierwaldstättersee gerieth bei einem heftigen Gewitter ein Schiff bei Buochs in einen Wirbel, der das Schiff in die Tiefe riss, so dass es erst nach einigen Augenblicken umgestürzt wieder zum Vorschein kam. **16 bis 17.** Gewitterentladung über Malans. Beschädigung eines Weinberges. **21.** Der Blitz entzündete bei Bern ein Haus, erschlug einen Mann und verletzte einen andern gefährlich. Bei Grandval (Bern) wurden 4 Stücke Vieh unter einem Baume vom Blitz erschlagen. **29.** In der Nähe von Reinach erschlug der Blitz von 4 unter einem Baume Schutz suchenden Personen 2, einer dritten wurde der linke

Arm gelähmt, die vierte blieb unversehrt. **30.** Auf dem Flüelaberge (Bündten) sollen zwei Kälber erfroren sein.

August 13. Nachmittags entzündete der Blitz bei Münsingen (Bern) zwei Gebäude. — Ueber Einsiedeln, Wädenschweil und Pfäffikon (Zürich) entlud sich Abends 4½ Uhr ein furchtbares Gewitter mit Schlossen von Baumnussgrösse. — Zwischen St. Gallen und Speicher fuhr der Blitz in zwei Telegraphendrähte, wovon er den einen zerriss, beim andern die Stange zerstörte. **14.** Nachmittags 3½ Uhr beschädigte der Blitz die Pfarrkirche in Menzberg. Die Kuppel des Kirchthurmes wurde durchbrochen, der obere Theil des Thurmes gesprengt und Holzwerk fortgeschleudert. In der Kirche selbst fing der linke Seitenaltar Feuer. Bei Lachauxdefonds wurde eine Frau, die sich mit ihrem Manne unter einen Baum flüchtete, vom Blitze erschlagen. Rascher Witterungswechsel. Der Rost nimmt überhand in den Bündtner-Weinbergen. In der Nähe von Jägenstorf wurden 6 Personen, die rings um eine Tanne sassen, vom Blitze getroffen, davon 3 getödtet und 3 verwundet. Je eine lebendig Gebliebene sass zwischen 2 getödteten. **25.** In der Nähe von Röthenbach (Bern) wurde ein Knabe erschlagen mit einer Milchbrente auf dem Rücken, darüber ein Regenschirm, letzterer oben ein Loch vom Blitz. Abends 8½ Uhr schlug der Blitz in ein Haus in Nieder-Uster und entzündete dasselbe. Ebenso in Buch am Irchel.

September 12. Heftiges Gewitter am Zürichsee. Blitz in 2 Häuser eingeschlagen, ohne zu zünden.

October 5. Abends 4 Uhr furchtbares Hagelwetter über das obere Frickthal. Schnee in Appenzell. **13.** Schneefall in Chur. **30—31.** Abends 11 Uhr heftiger NO.-Sturm auf dem Genfersee. Im Bahnhof Dächer abgedeckt. Bahnzüge verspätet. Vor dem Hafen das Baggerschiff losgerissen und gesunken. Auf dem Neuenburgersee konnte das Dampfschiff bei Yverdon nicht landen und kehrte wieder nach Neuenburg zurück. Zu dieser Fahrt brauchte es 9 Stunden Zeit. Lago Maggiore auch NO.-Sturm.

November 7. St. Gallen ziemliche Kälte (?), Schneefall. Frühe Kälte mit Schnee in Zürich. **14.** Auf dem Wege über den Albula ein Mann erfroren. **28.** Starker Föhnsturm auf dem Zürichsee. Ein Schiff wurde bei Stäfa in den Grund getrieben.

Ingenieur Robert Lauterburg schrieb am 16. November 1858 über eine von ihm beobachtete Naturerscheinung aus Biel an Prof. Wolf: »Was die Naturerscheinung betrifft, so besteht diese einfach in der merkwürdigen, ziemlich dicken Uebereisung von warmen Gegenständen bei 4 à 5 Grad über Null unter warmem Regen. Dass nach langer Kälte kaltgewordene Körper den Regenanschlag zum Gefrieren bringen, ist eine oft erfahrene und über jeder Erläuterung stehende Thatsache und daher desto merkwürdiger, dass der schon vor einigen Tagen hier eingetretene Regen auf die lange, starke Kälte fast kein Glatteis bewirkte. Dass aber nun, nachdem die leichtern Körper längst ihre vorige Kälte verloren, nach 2 bis 3 Tagen bei warmer Witterung und Windstille unterm warmem Regen dieselben sich zusehends dick mit Eis überziehen, wie Reiser, Blätter, Stroh und dergl., und dass aus den warmen Zimmern herausgebrachte Schirme dergestalt übereist werden können, dass man sie ihres lästigen Uebergewichts entlasten muss und wegen ihrer Steifheit kaum einziehen kann, ist mir doch schwer erklärlich, wenn man auch annimmt, dass in geringer atmosphärischer Höhe eine kalte Bise ziehe, die den von oben warm einfallenden Regen zum Gefrieren bringe (denn in den höhern Regionen war es auffallend warm, in den untern kalt und dann im Thalgrund wieder warm). Es scheint, dass das Tropfwasser mit einem gewissen Beharrungszustande fort- und gleichsam fertiggefriere, wenn die Kristallisation einmal ihr Werk begonnen, auch wenn die Temperatur unterdessen steigt. — Die Erscheinung hatte etwas Eigenthümliches, nach mehrern warmen Tagen und bei warmem Regen die Cultur auf einmal weiss werden zu sehen wie bei Frost und Nebel. Freilich zog eine leichte Bise, allein der mit ihr kämpfende sehr schwache Südwestwind erhielt die unterste Schichte in milder Tempera-

tur, und aus diesem Kampf beider Winde ging vielleicht die Eisbildung, ähnlich derjenigen der Schlossen im Sommer, wenn auch ohne erhebliche Mitwirkung der Elektrizität hervor. Ich selbst befand mich ausser der Lage, ein Thermometer beobachten zu können, indem ich in Geschäften meine Wohnung verlassen hatte. Alte (ihrem Wesen nach zuverlässige) Landleute wollen noch nichts Aehnliches beobachtet haben.«

Höhe der Niederschläge in Zürich:

		mm			mm	
Juli	3.	8,19	Sept.	18.	6,84	
	6.	10,80		24—25.	49,68	
	9.	4,05			90,56	
	10.	11,25	Oct.	1.	4,23	
	17.	4,95		10.	23,49	
	22.	30,60		12.	14,85	
	26.	4,50		27.	9,90	
	28.	18,00			52,47	
	30.	28,08	Nov.	7.	9,45	Schnee
		120,42		14—17.	20,70	Schn. Reg.
Aug.	5.	9,00		18.	17,10	Regen
	12.	11,25		20.	18,00	»
	12—23.	46,80		28.	4,50	»
	26.	8,19			69,75	
	28.	8,28	Dec.	20.	28,35	
		83,52		29.	52,47	
Sept.	1.	4,14			80,82	
	2—8.	29,70				

6. Optisches.

Der am 2. Juni von Donati zu Florenz entdeckte Komet war für das unbewaffnete Auge vom 10. September bis 20. October sichtbar, und wurde auch in der Schweiz wiederholt beobachtet. Für die Beobachtungen von Prof. Plantamour in Genf kann auf seine Mittheilung in der Bibliothèque universelle hingewiesen werden, — für diejenigen von Herrn Observator

Koch in Bern auf Nr. 422 der Berner-Mittheilungen, — für diejenigen von Eugène Jeanjaquet auf sein Schriftchen »Souvenirs de la Comète de 1858, Neuchâtel 1858 in 8.«. Prof. Wolf in Zürich konnte, da die astronomischen Instrumente des Polytechnikums immer noch keine Aufstellung erhalten haben, keine ordentlichen Beobachtungen anstellen, und es kann bloss erwähnt werden, dass er am 27. September die scheinbare Schweiflänge auf 12° schätzte, — am 3. October auf 20°, — am 5. October, wo Arctur ohne merkliche Lichtschwächung und stark scintillirend bei 3/4 Stunden etwas über dem Kopfe des Cometen hinter dessen Schweif stand, 33°.

Am 11. August beobachtete Prof. Culmann auf der Strasse von Speicher nach Vögeliseck Abends circa 6 1/2 Uhr einen grossen Sonnenhof von 45° Durchmesser. Er zeigte in einem Umkreise von etwa 270° schön ausgeprägte Regenbogenfarben.

7. Feuermeteore.

Vergleiche die auf Pag. 197 und 198 mitgetheilten Sternschnuppenbeobachtungen.

8. Erscheinungen in der Pflanzenwelt.

Juli. 5 ℔ Brot kosten in Glarus 72 Rp. 1. In Biberstein (Aargau) wurde das erste Korn geschnitten und eingeheimst. 11. In Thal (Kt. Appenzell) hat man reife Trauben.

October 5. Beginn der Weinlese in Lausanne; 7. ebenso im Thurgau, Diessenhofen; 9. Im Thurgau und Kt. Zürich, Weinland; 16. im Limmatthale; 18. im Rheinthale; 19. bei Frauenfeld. Qualität und Quantität sehr gut im Waatlande. 24. In Puschlav reifen zum zweiten Mal Erdbeeren und erblühen neue Aprikosen. — Kt. Waadt besitzt 16,150 Morgen Reben. Diessjähriger Ertrag 32 Mill. Mass im Werthe von 9 Mill. Frk. Baselstadt besitzt 200 Juchart Reben. In Mitte der 20ger Jahre besass es 374 Juchart mit einem Ertrag von 11 Saum per Jahr und Juchart. Von 1847—1857 war der Ertrag 3—5 Saum und 1858 25 Saum. Die eigentliche Traubenkrankheit

kam nie vor, wohl aber in den letzten 10 Jahren der schwarze Brenner und der Sauerwurm.

9. Erscheinungen in der Thierwelt.

Juli 1. Vor einigen Tagen wurde in der Gegend von Dissentis ein Lämmergeier bemerkt. Im Puschlav unzählbare Schwärme von schädlichen Käfern in Wald, Wiese und Feld. Auf dem Ofenberg (Bündten) haben Bären übel unter dem Vieh gehaust. 22 Stücke wurden theils getödtet, theils über Abstürze hinunter gesprengt. Ebenso am Flüelaberge. **20.** In der Umgegend von Visp hausen Heuschrecken in grosser Zahl. Ganze Wiesenstrecken sind damit bedeckt.

August 4. Liess sich auch ein Schwarm Heuschrecken über Nacht in Lausanne nieder. Es soll wirklich die ägyptische Heuschrecke sein. Eigentliche Niederlassung in Visperterminen.

September. Maul- und Klauenseuche in Saanen, Ober- und Unter-Simmenthal.

October 10. Abends 5 Uhr Zug von Käfern von SO. und NO. nach W. bei Näfels. Er liess sich 24 Stunden lang auf dem sogen. Klosterhügel nieder. Eine Abart des braunen Scarabäus. **11.** Ein Jäger hat am Neuenburgersee einen Flamingo gefangen.

November 8. In Zyfen (Basselland) ein Steinadler geschossen worden. Ausgespannte Flügel 5'. **13.** Auf heftige Winterkälte und Schnee nun Föhn mit Blitz und Regen. **15.** Im Freienamte Futtermangel für Vieh. Bei Lenzburg wurden 2 Fischotter gefangen. Im bündtnerischen Oberlande sehr ergiebige Gemsjagd. **19.** Rother Regen in Arbon, 10 Uhr Vormittag. **20.** In Oberönz (Solothurn) Klauenseuche.

December 30. In Burgdorf erblickte man einen Storch.

[H. Hofmeister.]

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

IX. Vorläufige Uebersicht der bekannten Epochen für Minimum und Maximum, und der daraus folgenden Resultate für die Länge der Periode und ihre Natur; über den Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; über die Möglichkeit aus den Sonnenflecken-Relativzahlen die erdmagnetischen Declinationsvariationen vorauszuberechnen, — und vorläufige Prüfung an den Variationsbeobachtungen in Kremsmünster und Prag; Schreiben von Hansteen über die den Sonnenflecken entsprechende Periode in Inclination und Intensität; neue Publicationen von Herschel, Babinet, Hansteen, Thiele und Carrington; Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur.

Die in Nummer VIII versprochene Detailuntersuchung der Sonnenfleckencurve ist in bestem Gange, und scheint interessante, die von mir geäusserten Ansichten über den Einfluss der Planeten wenigstens grossentheils bestätigende Resultate ergeben zu wollen. Sie ist jedoch so schwierig, dass es mir nöthig ist, ihr noch eine geraume Zeit zuzuwenden, bevor ich zum Abschlusse und zur Veröffentlichung schreiten darf, und ich gebe nun hier unterdessen einige andere Resultate, welche sich leichter erhalten lies-

sen, und doch keineswegs eines bedeutenden Interesses ermangeln dürften.

Für's Erste habe ich mitzutheilen, dass durch gütige Zusendungen und eigenes Aufsuchen meine Sammlung alter Sonnenfleckenbeobachtungen immer grösser und vollständiger wird, und mir bereits schon jetzt erlaubt mit ziemlicher Sicherheit 32 Epochen für Minima oder Maxima der Sonnenflecken aufzustellen, während ich bei meiner Untersuchung von 1852 erst zwölf solcher Epochen ermitteln konnte. Obschon ich mir nun für später noch eine schliessliche Feststellung dieser Epochen und eine darauf gegründete Discussion der grossen Sonnenfleckenperiode vorbehalten muss, da ich mir noch manche Mittheilung älterer Beobachtungen versprechen darf, und auch mehrere mir schon bekannte wichtige Quellen noch nicht erschöpfend zu benutzen Zeit fand, — so halte ich es doch, gegenüber mehreren Anfragen von Fachmännern für zweckmässig, im Folgenden diese vorläufigen Epochen, und die daraus folgenden vorläufigen Resultate mitzutheilen. Aus der nebenstehenden Tafel, wo die mit * bezeichneten Epochen solche sind, welche bereits 1852 zur Anwendung kamen, geht hervor, dass ich den Gang der Sonnenflecken für mehr als 100 Jahre fortlaufend, ja namentlich die Minima's bis zur Zeit der Entdeckung hinauf so vollständig kenne, dass kein Zweifel über die Anzahl der abgelaufenen Perioden mehr bestehen kann. Benutze ich nur die fortlaufenden 100 Jahre, so ergeben mir die äussersten Minimas

$(1856{,}2 \pm 0{,}2) - (1755{,}5 \pm 0{,}5) = 100{,}7 \pm 0{,}54 = 9(11{,}19 \pm 0{,}06)$

und die äussersten Maximas

$(1848{,}6 \pm 0{,}5) - (1748{,}5 \pm 1{,}5) = 100{,}1 \pm 1{,}58 = 9(11{,}12 \pm 0{,}18)$

Minima.		Maxima.	
Epochen.	Differenzen.	Epochen.	Differenzen.
		—	
1610,8 ± 0,4			
	8,20 ± 1,55	*1626,0 ± 1,0	
1619,0 ± 1,5			13,50 ± 1,41
	15,00 ± 1,80	1639,5 ± 1,0	
1634,0 ± 1,0			
	11,00 ± 1,41	—	
*1645,0 ± 1,0			
	2.10,50 ± 2,24	—	
—			
		—	
1666,0 ± 2,0			7.11,14 ± 1,41
	2.10,65 ± 2,50	—	
—			
		—	
1687,3 ± 1,5			
	2.12,35 ± 1,80	—	
—			
		*1717,5 ± 1,0	
1712,0 ± 1,0			10,00 ± 1,80
	2.10,75 ± 1,80	1727,5 ± 2,5	
—			
		—	2.10,50 ± 2,12
1733,5 ± 1,5			
	2.11,00 ± 1,58	1748,5 ± 1,5	13,00 ± 1,58
—			
	10,00 ± 1,12	1761,5 ± 0,5	8,50 ± 0,71
*1755,5 ± 0,5			
	10,30 ± 1,12	1770,0 ± 0,5	9,50 ± 1,12
1765,5 ± 1,0			
	8,70 ± 0,71	1779,5 ± 1,0	8,50 ± 1,41
1775,8 ± 0,5			
	14,50 ± 1,12	1788,0 ± 1,0	16,00 ± 1,41
1784,5 ± 0,5			
	11,50 ± 1,41	1804,0 ± 1,0	12,80 ± 1,12
1799,0 ± 1,0			
	12,70 ± 1,12	*1816,8 ± 0,5	12,70 ± 1,12
*1810,5 ± 1,0			
	10,40 ± 0,71	*1829,5 ± 1,0	8,00 ± 1,12
*1823,2 ± 0,5			
	10,40 ± 0,71	*1837,5 ± 0,5	11,10 ± 0,71
*1833,6 ± 0,5			
	12,20 ± 0,54	*1848,6 ± 0,5	
*1844,0 ± 0,5			
		—	
1856,2 ± 0,2			

also ganz sicher eine von der 1852 aus ganz andern Daten abgeleiteten Periode

$$11{,}111 \pm 0{,}038$$

wenig verschiedene mittlere Periode. Gehe ich von den obersten Epochen der 100 Jahre zu den allerfrühesten, die ich kenne, so erhalte ich aus den Minimas

$$(1755{,}5 \pm 0{,}5) - (1610{,}8 \pm 0{,}4) = 144{,}7 \pm 0{,}64 = 14(10{,}34 \pm 0{,}05)$$
$$= 13(11{,}13 \pm 0{,}05)$$
$$= 12(12{,}06 \pm 0{,}05)$$

und aus den Maximas

$$(1748{,}5 \pm 1{,}5) - (1626{,}0 \pm 1{,}0) = 122{,}5 \pm 1{,}80 = 12(10{,}21 \pm 0{,}15)$$
$$= 11(11{,}14 \pm 0{,}16)$$
$$= 10(12{,}25 \pm 0{,}18)$$

womit wohl einerseits in Vergleichung mit den frühern Resultaten der Beweis liegt, dass ich auch in Beziehung auf die erste Hälfte der obigen Tafel über die Anzahl der abgelaufenen Perioden ganz im Klaren bin, während anderseits hervorgeht, dass die mittlere Länge der Sonnenfleckenperiode im Verlaufe der Jahrhunderte keine wesentliche Veränderung erlitten hat. Benutze ich endlich die ganze Reihe, so erhalte ich aus den Minimas

$$(1856{,}2 \pm 0{,}2) - (1610{,}8 \pm 0{,}4) = 245{,}4 \pm 0{,}45 = 22(11{,}155 \pm 0{,}020)$$

und aus den Maximas

$$(1848{,}6 \pm 0{,}5) - (1626{,}0 \pm 1{,}0) = 222{,}6 \pm 1{,}12 = 20(11{,}130 \pm 0{,}056)$$

Es geht aus dem Ganzen hervor, dass ich vor der Hand keinen dringenden Grund habe, von der Periode

$$11{,}111 = 11\tfrac{1}{9} \text{ Jahre}$$

abzugehen, obschon es fast scheinen möchte, dass sie um einige Hundertstels-Jahre zu klein sein dürfte. Dagegen zeigt sich beim ersten Blicke auf die Uebersichtstafel, dass, wenn sich auch im Mittel aus vielen Jahren immer wieder jene mittlere Periode ergibt, es in der Natur der Erscheinung liegt, in den einzelnen Perioden sehr weit von dieser mittlern Periode abzuweichen, und dieses interessante Factum kannte ich 1852 noch nicht. Vergleiche ich die in der Uebersichtstafel aus den Minimas abgeleiteten Perioden mit den oben erhaltenen 11,155, so erhalte ich unter Anwendung der bekannten Formel

$$F = \sqrt{\frac{\Sigma f^2}{n-1}}$$

die mittlere Unsicherheit in der einzelnen Periode $F = 1{,}575$ Jahre, und daraus nach der weitern Formel

$$r = \frac{F}{\sqrt{n}}$$

die Unsicherheit der mittlern Periode $r = 0{,}336$ Jahre. Auf gleiche Weise erhalte ich aus den Maximas $f = 1{,}870$ und $r = 0{,}418$. Es ist also die in der Natur der Erscheinung liegende Unsicherheit jedenfalls grösser als die durch die kleinen Unvollkommenheiten der Beobachtung bedingte. Interessant ist es, dass die beiden Werthe von F gerade mit der in Nr. VI abgeleiteten Differenz $1{,}5 \pm 0{,}4$ übereinstimmen, und hinwieder mit der synodischen Umlaufszeit der Venus, welche 1,598 Jahre beträgt. — Schliesslich bemerke ich noch, dass die den Epochen beigeschriebenen Unsicherheiten mir offenbar vollkommen erlaubt hätten, diese Epochen etwas zu verschieben, und so die Ungleichheiten der Wellen kleiner zu machen; aber ich glaubte es dennoch nicht thun zu sollen, um mir auch nicht die entfernteste Willkür vorwerfen zu müssen, — neu aufgefundene Beobachtungen werden bei der schliesslichen Discussion über solche Verschiebungen entscheiden.

William Herschel, Gruithuisen, Gautier, Secchi, Arago, etc. haben wiederholt die Frage an die Hand genommen, ob der Fleckenstand der Sonne mit ihrer Wärme-Emission im Rapporte stehe, und auch ich habe 1852, ohne grosses Gewicht darauf zu legen, eine betreffende Untersuchung angestellt, deren Grundlage sich nun aber nach den obigen Untersuchungen als eine irrige herausstellt. Herschel und Gruithuisen fanden grössere Wärme bei Fleckenreichthum, wie wenn letzterer eine gehobene Thätigkeit auf der Sonne

repräsentiren würde, und ich glaubte damals dieses Resultat bestätigen zu sollen, — Gautier, Secchi und Arago dagegen fanden, dass durch Flecken der Wärmeentwicklung Abbruch geschehe, und gerade die fleckenarmen Jahre die wärmeren seien. — Die Berechtigung dieser widersprechenden Ansichten zu prüfen, habe ich in der nebenstehenden Tafel die durch Mädler und Dove bekannt gewordenen Berliner-Jahrestemperaturen mit Hülfe meiner Epochentafel auf folgende Weise gruppirt und summirt: Ich habe aus jedem Epochenjahr und dem vorhergehenden und nachfolgenden Jahre eine Gruppe gebildet, und ebenso je eine Gruppe aus drei Jahren, welche in der Mitte zwischen einem Maximum und einem Minimum, oder zwischen einem Minimum und Maximum liegen, wobei es freilich bei kürzern Wellen zuweilen unvermeidlich war, ein und dasselbe Jahr doppelt zu benutzen, — ein Uebelstand von untergeordneter Bedeutung. Ich habe so das merkwürdige Resultat erhalten, dass die erste Hälfte der Tafel Herschel und Gruithuisen Recht gibt, indem in ihr jede Gruppe von fleckenreichen Jahren eine grössere Wärmesumme zeigt als die ihr folgende Gruppe von fleckenarmen Jahren, — dass dagegen die zweite Hälfte der Tafel Gautier und Arago zustimmt, indem in ihr umgekehrt jede Gruppe von reichen Jahren eine kleinere Wärmesumme zeigt als die ihr folgende Gruppe von fleckenreichen Jahren, — dass ferner zwar allerdings die Wärmesumme für sämmtliche armen Jahre etwas grösser wird als für sämmtliche reichen Jahre, — dass aber einerseits dieser Unterschied schon an und für sich sehr geringe ist, und auf ein einzelnes Jahr nur 0°,13 R. beträgt, und anderseits sowohl die

Reiche Jahre.				Mittlere Jahre.				Arme Jahre.				Mittlere Jahre.			
1760	7,85			1762	8,04			1764	8,60			1766	8,56		
1761	9,28	25,17		1763	7,97	24,61		1765	7,84	25,00		1767	7,78	23,74	
1762	8,04			1764	8,60			1766	8,56			1768	7,40		
1769	7,91			1771	7,25			1774	7,45			1776	7,19		
1770	7,86	23,02		1772	8,38	24,14		1775	8,19	22,83		1777	7,01	21,54	
1771	7,25		92,87	1773	8,51		95,36	1776	7,19		87,64	1778	7,34		85,67
1778	7,34			1781	8,15			1783	8,33			1785	5,84		
1779	8,77	23,57		1782	7,36	23,84		1784	5,78	19,95		1786	6,03	19,13	
1780	7,46			1783	8,33			1785	5,84			1787	7,26		
1787	7,26			1793	7,45			1798	8,29			1800	6,22		
1788	7,46	21,11		1794	8,44	22,77		1799	5,35	19,86		1801	7,68	21,26	
1789	6,39			1795	6,88			1800	6,22			1802	7,36		
1803	6,91			1806	7,38			1809	6,69			1812	5,44		
1804	6,28	18,97		1807	7,17	20,65		1810	6,51	20,93		1813	6,71	17,90	
1805	5,78			1808	6,10			1811	7,73			1814	5,75		
1815	6,35			1819	7,90			1822	8,02			1825	7,62		
1816	5,75	19,14		1820	6,48	22,11		1823	6,44	22,36		1826	7,87	22,96	
1817	7,04		77,93	1821	7,73		85,18	1824	7,90		86,37	1827	7,47		84,93
1828	7,30			1830	6,77			1832	6,86			1834	8,58		
1829	5,50	19,57		1831	7,16	20,79		1833	7,35	22,79		1835	7,14	22,94	
1830	6,77			1832	6,86			1834	8,58			1836	7,22		
1836	7,22			1840	7,24			1843	7,52			1845	6,40		
1837	6,87	20,25		1841	7,40	21,63		1844	6,37	20,29		1846	7,89	21,13	
1838	6,16			1842	6,99			1845	6,40			1847	6,84		
	Summa	170,80			Summa	180,54			Summa	174,01			Summa	170,60	

grösste als kleinste Summe den mittlern Jahren zufällt, — dass endlich, was wohl noch ganz besonders entscheidend sein dürfte, die Temperaturverhältnisse zwar allerdings in den normalen Fleckenjahren 1803 bis 1847 gegenüber den Sonnenflecken einen bestimmten Gang einzuhalten scheinen, dagegen in den anormalen Fleckenjahren 1760—1802 keine entsprechenden Anomalien zeigen, sondern gerade in den anormalsten Jahren 1778—1789, wo die wirklichen Maximums-Jahre zweimal auf die mittlern Minimums-Jahre fielen, von dieser grossen Verschiebung gar keine Notiz nehmen, sondern sich ganz einfach an den mittlern Gang halten. Ich glaube daher aussprechen zu dürfen, dass zwischen den Erdtemperaturen und dem Fleckenstande der Sonne entweder gar keine Beziehung besteht, oder dass wenigstens der Einfluss so geringe ist, dass er sich in den mittlern Jahrestemperaturen nicht zu zeigen vermag, und dass namentlich keine Rede davon sein kann, die sich im Erdmagnetismus zeigende wirkliche Correspondenz mit den Sonnenflecken, für welche ich sofort wieder neue Belege bringen werde, durch Temperaturverhältnisse zu erklären.

Im Jahre 1852 konnte die Vergleichung zwischen dem Sonnenfleckenstande und den von Herrn Prof. Lamont veröffentlichten mittlern, theils aus den Münchner-Beobachtungen direkt berechneten, theils aus den Göttinger-Beobachtungen auf München reducirten Declinations-Variationen nur unvollkommen durchgeführt werden, weil damals die Fleckenstände noch nicht durch bestimmte Zahlen repräsentirt waren. Anders verhält es sich jetzt, wo die schon in der letzten

Mittheilung benutzten Relativzahlen für jene Jahre vollständig vorliegen. Ich glaubte darum jene Vergleichung neuerdings aufnehmen zu sollen, und habe es nicht zu bereuen. Bezeichnen α die, die Fleckenstände repräsentirenden Relativzahlen, β die entsprechenden Declinationsvariationen, so muss, wenn wirklich α und β demselben Gesetze unterliegen, eine Gleichung

$$\beta = A + B\alpha$$

bestehen, d. h. es müssen sich die einen Zahlen aus den andern durch blosse Versetzung des Nullpunktes und Veränderung des Skalentheiles ableiten lassen. Ich versuchte nun A und B auf folgende Weise zu bestimmen: Nach einem vorläufigen Versuche setzte ich

$$A = 6{,}53 + u \qquad B = 0{,}054 + v$$

und fand nun, dass sich folgende 16 Paare von Werthen und Fehlergleichungen entsprechen:

Jahr.	α	β	$f = A + B\alpha - \beta$
1835	45,1	8,61	$f = u + 45{,}1\,v + 0{,}36$
1836	97,4	11,11	$= u + 97{,}4\,v + 0{,}68$
1837	111,0	11,04	$= u + 111{,}0\,v + 1{,}48$
1838	82 6	11,47	$= u + 82.6\,v - 0{,}48$
1839	68,5	9,93	$= u + 68{,}5\,v + 0.29$
1840	51,8	8,92	$= u + 51{,}8\,v + 0{,}41$
1841	29,5	7,82	$= u + 29{,}5\,v + 0{,}30$
1842	19,2	7,08	$= u + 19{,}2\,v + 0{,}49$
1843	8,4	7,15	$= u + 8{,}4\,v - 0.17$
1844	12 2	6,61	$= u + 12{,}2\,v + 0{,}58$
1845	32,4	8,13	$= u + 32{,}4\,v + 0{,}15$
1846	47.0	8,81	$= u + 47{,}0\,v + 0{,}26$
1847	79,3	9,55	$= u + 79{,}3\,v + 1{,}26$
1848	100,4	11,15	$= u + 100{,}4\,v + 0{,}80$
1849	95,6	10.64	$= u + 95{,}6\,v + 1{,}05$
1850	63,0	10,44	$= u + 63{,}0\,v - 0{,}51$

Durch Quadriren und Addiren dieser Fehlergleichungen erhält man

$$\Sigma f^2 = 16\,u^2 + 72234{,}080\,v^2 + 2 \cdot 943{,}100\,uv + 2 \cdot 6{,}950\,u + 2 \cdot 458{,}477\,v + \textit{Constans}$$

und hieraus nach der Methode der kleinsten Quadrate $u = -0{,}257$ und $v = -0{,}003$, also die definitive Formel

$$\beta = 6{,}273 + 0{,}051\,\alpha \qquad \text{I.}$$

eine Formel, welche die β sogar genauer darstellt, als die 1852 von Prof. Lamont denselben direct entnommene Formel

$$\beta = 8',70 + 2',1\,\textit{Sin}\,(72^\circ,58 + n \cdot 34^\circ,84) \qquad \text{II.}$$

in der n die Jahre von der Epoche 1848 hinwegzählt. Es geht dies aus folgender Vergleichung klar hervor, in welcher β die beobachteten, β' die nach I. berechneten, β'' die nach II. berechneten Declinationsvariationen bezeichnen:

Jahr.	β	β'	β''	$\beta - \beta'$	$\beta - \beta''$
	′	′	′		
1835	8,61	8,57	7,97	+ 0,04	+ 0,64
1836	11,11	11,24	9,22	— 0,13	+ 1,89
1837	11,04	11,93	10,29	— 0,89	+ 0,75
1838	11,47	10,49	10,79	+ 0,98	+ 0,68
1839	9,93	9,77	10,53	+ 0,16	— 0,60
1840	8,92	8,91	9,62	+ 0,01	— 0,70
1841	7,82	7,78	9,01	+ 0,04	— 1,19
1842	7,08	7,25	7,26	— 0,17	— 0,18
1843	7,15	6,70	6,64	+ 0,45	+ 0,51
1844	6,61	6,90	6,77	— 0,29	— 0,16
1845	8,13	7,93	7,59	+ 0,20	+ 0,54
1846	8,81	8,67	8,80	+ 0,14	+ 0,01
1847	9,55	10,32	9,98	— 0,77	— 0,43
1848	11,15	11,39	10,70	— 0,24	+ 0,45
1849	10,64	11,15	10,70	— 0,51	— 0,06
1850	10,44	9,49	9,98	+ 0,95	+ 0,46

Es darf also wohl die Behauptung aufgestellt werden, dass zwischen den Sonnenflecken und dem Erdmagnetismus eine ganz innige Verbindung besteht, und ich darf wagen, aus den für die Jahre 1851—1858 erhaltenen Relativzahlen α nach Formel I. die diesen Jahren entsprechenden mittlern Declinationsvariationen β' für München vorauszuberechnen. Ich erhalte so:

Jahr.	α	β'	γ'
1851	61,9	9',43	8',66
1852	52,2	8,94	8,21
1853	37,7	8,20	7,52
1854	19,0	7,24	6,65
1855	6,9	6,62	6,08
1856	4,1	6,48	5,94
1857	21,5	7,37	6,77
1858	50,9	8,87	8,14

und darf ganz ruhig abwarten, welche mittlern Variationen Prof. Lamont für diese Jahre aus seinen Beobachtungen ermitteln wird, — sie werden nicht weit von den β' abweichen. — Wer hätte noch vor wenigen Jahren an die Möglichkeit gedacht, aus den Sonnenfleckenbeobachtungen ein terrestrisches Phänomen zu berechnen?

Seit der Zeit, wo ich von den vorhergehenden Resultaten in den Astronomischen Nachrichten und Comptes rendus vorläufige Nachricht gab, unternahm ich noch, sie nach den Beobachtungen von Kremsmünster und Prag zu prüfen. Ich ging dabei auf folgende Weise vor: Die Vergleichung der Münchner-Variationen β mit den entsprechenden Variationen γ zu Kremsmünster, ergibt für $\gamma : \beta$ in den Jahren 1842 bis 1850 die Werthe

0,927 0,906 0,946 0,819 0,900 0,911 0,979 1,002 0,875

so dass im Mittel

$$\gamma = 0{,}918 \cdot \beta \qquad \text{III.}$$

gesetzt werden kann. Entsprechend gibt die Vergleichung der Münchner-Variationen mit den, aus den Prager-Beobachtungen um 20^h und 2^h gezogenen Variationen für die Jahre 1844 bis 1850 die Verhältnisszahlen

0,902 0,861 0,871 0,909 0,964 0,965 0,955

deren Mittel merkwürdiger Weise genau wieder 0,918 gibt, so dass III. auch für München-Prag gültig ist. — Berechne ich für Kremsmünster und Prag nach der Formel

$$\gamma' = 0{,}918 \cdot \beta' \qquad \text{IV.}$$

aus den für München von 1851 bis 1858 vorausbestimmten Variationsgrössen β' die entsprechenden Werthe γ', so erhalte ich die in der obigen Tafel in der Rubrik γ' gegebenen Zahlen. Nun ergibt sich aus dem fünften Bande der Jahrbücher der k. k. Centralanstalt in Wien, dass für Kremsmünster in den Jahren 1851, 1852 und 1853 die mittlern Declinationsdifferenzen um 20^h und 2^h, oder die Variationen

7′,78 8′,00 7′,82

betrugen, und die zwei letztern dieser Werthe stimmen über Erwarten mit den entsprechenden Werthen von γ'. Der erste Werth stimmt weniger gut, passt aber auch nicht in die Reihe der übrigen Kremsmünsterzahlen; es muss da irgend ein besonderer Umstand walten, den ich nicht kenne, — ich füge nur bei, dass Reslhuber selbst (Vergl. Pogg. 85) früher für 1851 die wenigstens etwas grössere Zahl 8,00 gab. — Den regelmässig publicirten Pragerbeobachtungen und einer vom 5. Mai 1859 datirten schriftlichen Mittheilung, die mir Herr Director Böhm auf meine Bitte mit grösster Zuvorkommenheit über die

drei neusten Jahrgänge machte, entnehme ich aus den Differenzen zwischen den monatlichen Mittelwerthen für 20^h und 2^h die Variationen:

	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858
Januar.	5,09	4,09	3,24	1,69	3,41	1,85	2,44	4,02
Februar.	5,22	4,52	4,51	4,85	4,41	3,47	5,86	5,33
März.	8,92	9,81	7,59	7,75	8,02	5,20	6,75	9,43
April.	12,44	12,46	9,65	11,13	8,40	9,67	9,57	12,59
Mai.	11,35	10,76	9,02	10,36	8,30	8,25	9,55	5,24
Juni.	12,02	12,09	11,21	10,00	9,41	9,41	10,20	5,16
Juli.	11,64	9,61	11,76	10,32	9,00	8,64	10,00	6,93
August.	9,59	9,80	9,84	8,71	8,74	8,32	9,15	10,50
September.	9,18	8,38	7,88	7,04	6,32	7,12	6,91	10,87
October.	7,83	8,29	5,09	5,27	5,94	6,20	6,71	9,85
November.	4,30	5,22	2,95	3,00	3,72	2,35	3,53	4,94
Dezember.	2,21	2,08	2,33	1,61	1,24	1,29	2,67	4,05
Jahr.	8,32	8,09	7,09	6,81	6,41	5,98	6,95	7,41

wobei zu bemerken ist, dass für 1853, wo für 20^h keine Beobachtungen gegeben sind, die in die Tafel eingetragenen Zahlen dadurch erhalten wurden, dass ich die sich für 18^h und 2^h ergebenden Differenzen mit 1,108 multiplizirte, indem für 1852 die Differenzen von 18^h und 2^h in den Differenzen von 20^h und 2^h durchschnittlich 1,108 Mal enthalten waren. Die Vergleichung dieser mittlern Jahresvariationen mit den oben berechneten γ' zeigt mit Ausnahme von 1858 nie eine Abweichung von einer halben Minute, und gerade in dem einen Jahre 1853, wo die Differenz wohl in Folge der doppelten Reduction noch am grössten geworden ist, stimmt Kremsmünster um so besser, wie umgekehrt für 1851 Prag über die Abweichung bei Kremsmünster voll-

kommen beruhigt. Die etwas grössere Differenz bei 1858 rührt offenbar von den auffallend kleinen Variationen in den drei Monaten Mai bis Juli her, die mich beinahe eine momentane Störung in den Apparaten vermuthen liessen, — jedenfalls aber der Bestätigung von andern Stationen bedürfen, ehe man etwas aus ihnen schliessen darf. Aber auch mit Einschluss von 1858 darf schliesslich ausgesprochen werden, dass die berechneten Zahlen mit den beobachteten ebenso gut stimmen, als die beobachteten unter einander, und mehr wird doch wohl Niemand verlangen wollen. Wie schön der Zeit und Grösse nach die Zahlen für das Minimumsjahr 1856 stimmen, ist merkwürdig, — sowie die einfache Rechnung 1856—1844=12 wohl Jedermann überzeugen wird, dass die magnetischen Variationen nicht an die Periode 10⅓ gebunden sind, sondern ihre Periode mit der Sonnenfleckenperiode ab- und zunimmt, und meine Ansichten in dem betreffenden Streite entschieden gesiegt haben. — Gerne hätte ich schliesslich nach Formel I. aus den Schwabe's Beobachtungen entnommenen Sonnenfleckenzahlen die Münchner-Variationen auch für die Jahre 1826 bis 1834 berechnet; aber einerseits bin ich nicht ganz sicher, ob Schwabe's Beobachtungen vor dem Minimum von 1833 genau denselben Massstab hatten, wie seit dieser Zeit, worüber ich die am Schlusse von Nr. 121 der Litteratur gegebene Anmerkung zu vergleichen bitte, — und anderseits geht aus der in Nr. IV gegebenen Variationstafel hervor, dass ich für die Jahre 1831 bis 1834 gar keine, und für die Jahre 1826 bis 1830 nur Pariser-Beobachtungen zur Vergleichung hätte, deren Verhältniss zu den Münchner-Beobachtungen ich nicht kenne, und die

auch kaum von gleichem Werthe sein dürften, da sie noch nicht mit den neuen Beobachtungsmitteln erhalten wurden. Dass übrigens auch nach diesen letztern Beobachtungen die magnetischen Epochen im Allgemeinen die Coincidenz mit den Sonnenflecken inne halten, ist schon in Nr. IV angedeutet worden.

Dass die mit dem Sonnenfleckenstande gleiche Periode einhaltenden magnetischen Declinations-Variationen sich auf der ganzen Erde in entsprechender Weise zeigen, ist in frühern Mittheilungen und namentlich in Nr. III. zu Tage getreten. Wie sich Inclination und Intensität zu derselben Periode verhalten, zeigen theilweise ebenfalls frühere Mittheilungen, noch genauer aber folgender Brief, welchen mir der hochverdiente Herr Professor Hansteen am 3. März 1859 aus Christiania schrieb, und den ich um seines wichtigen Inhaltes willen, hier ganz aufnehmen zu sollen glaube, wenn auch derselbe zum Theil aus den im Bulletin de l'Académie royale de Belgique abgedruckten Briefen bekannt sein dürfte, welche Hansteen ungefähr gleichzeitig an Quetelet richtete: „Durch die Berechnung meiner Beobachtungen der Inclination der Magnetnadel hier in Christiania", schreibt mir Hansteen, „hatte ich gefunden, dass die Inclination abnimmt, aber mit abnehmender Geschwindigkeit, so dass sie sich einem Minimum nähert. Durch eine Formel, welche sie alle so gut als möglich darstellt, konnte ich sie alle auf Anfang des Jahres 1830 reduciren, und diese so reducirten Inclinationen zeigten eine Undulation, welche eine Periode von $11\frac{1}{3}$ Jahren hatte, wo die Minima auf

1823,3 1834,5 1845,6 1856,7

fielen, sehr nahe mit den Minimas der Sonnenflecken

zusammen, welche sie bestimmt haben. Ich nahm daher Ihre Periode von 11 1/9 Jahren an. Dieses ist Ihnen schon bekannt.*) — Durch Berechnung der Beobachtungen über die horizontale Intensität in London in absolute Gaussische Einheiten, fand ich eine Formel, welche ein Minimum für 1828,19 ergab, dasselbe Jahr, da das Maximum der Inclination in Christiania eintraf. Die auf absolute Einheiten reducirten Beobachtungen der horizontalen Intensität in Brüssel zeigen auch ein Minimum in 1828 (Bull. de Brux. 2me série V). — Da das Minimum der täglichen horizontalen Intensität ungefähr um 10h Vormittags eintrifft, und das Maximum eine Stunde vor Sonnenuntergang, so beobachtete ich während einer Reihe von Jahren immer die Inclination in jedem Monat zu diesen zwei Stunden, und habe gefunden Maximum der Inclination Vormittags 10h, Minimum Nachmittags vor Sonnenuntergang, und zwar war der Unterschied zwischen Maximum und Minimum beim Sommersolstitium drei Minuten, und nahm dann regelmässig ab bis zum Wintersolstitium, wo er nur noch etliche Zehntel einer Minute war. Dies zeigt, dass das Maximum der Inclination mit dem Minimum der horizontalen Intensität verbunden ist und umgekehrt. Dies ist auch natürlich: Ist R die totale Intensität in der Richtung der Neigungsnadel, H die horizontale und V die verticale Componente, und i die Inclination, so ist

$$H = R \cdot Cos\, i \qquad V = R \cdot Sin\, i \qquad \text{also} \qquad \frac{V}{H} = Tang\, i$$

Wenn also die tägliche Variation von V sehr geringe

*) Vergl. Nr. III.

ist, während H bedeutend varirt; so muss ein Maximum von i mit einem Minimum von H wenigstens sehr nahe zusammentreffen. — Dies lenkte meine Aufmerksamkeit auf meine Reihe von Beobachtungen über die Zeit von 300 Schwingungen eines kleinen magnetischen Cylinders, welche ich von 1820 bis 1858 fast jährlich Vormittags und Nachmittags ausgeführt habe (Astr. Nachr. 1012). Diese zeigten im Ganzen eine Zunahme der horizontalen Intensität von 1820 bis 1858, aber ein Maximum in 1823 und ein Minimum in 1828. Da ich mir diese Verlängerung der Schwingungszeit von $814^s,13$ in 1823,54 bis $818^s,39$ in 1828,16 bei dem sonst, wie es schien, unveränderlichen magnetischen Momente des Cylinders nicht erklären konnte, so glaubte ich längere Zeit, es sei diese Abnahme der horizontalen Intensität zwischen 1823 und 1828 bloss apparent, und vielleicht eine Folge davon gewesen, dass ich, um den Einfluss der Temperatur des Cylinders auf die Schwingungszeit zu untersuchen, im November 1826 ein Mal die Schwingungszeit in einem Apparate beobachtet hatte, wo die Luft bis auf 54° R. erwärmt war, was vielleicht sein magnetisches Moment geschwächt habe. Bei der Betrachtung der ganzen Reihe bis 1858 sehe ich aber jetzt in den folgenden Jahren mehrere solche Undulationen, Maxima und Minima der Intensität (Minima und Maxima der Schwingungszeit), obgleich weniger stark, z. B. Maximum 1823, 1835, 1845, 1857, Minimum 1828, 1840, — welche eine periodische Variation von etwas über 11 Jahren andeuten. Die folgende Tafel zeigt die Schwingungszeit T, die Zahl n der Beobachtungen in jedem Jahre und die absolute Intensität H:

Nr.	t	T	n	H
1	1820,71	814^s,63	11	1,5270
2	22,68	14,83	6	278
3	23,54	13,87	6	320
4	25,98	16,83	2	256
5	27,49	17,37	10	222
6	28,16	18,39	5	181
7	30,53	16,98	6	249
8	31,75	15,57	4	307
9	32,43	15,04	5	329
10	34,98	13,94	6	382
11	38,58	12,05	7	467
12	39,48	11,70	40	448
13	40,32	13,27	17	426
14	41,55	11,42	26	479
15	42,49	11,97	22	480
16	43,26	11 52	22	497
17	45,39	10,46	2	533
18	46,08	11,43	3	506
19	50,31	09,84	2	569
20	51,62	07,87	2	600
21	54,48	07,66	2	653
22	55,56	07,75	23	672
23	56,67	07,25	2	667
24	57,45	06,08	4	711
25	58,38	06,72	9	679

Die Werthe von H können annähernd durch die Formel

$$H = 1{,}52193 + 7{,}902\,(t - 1820{,}0) + 0{,}1307\,(t - 1820{,}0)^2 + 19{,}88\,Sin\,[2°20' + 32°{,}4\,(t - 1820)]$$

dargestellt werden, wo das zweite und dritte Glied die Secularveränderung angeben, und wo die constanten Factoren der veränderlichen Glieder Einheiten der vierten Decimale sind. Das letzte Glied gibt die Undulation an, und entspricht einem Maximum, wenn die in der Klammer eingeschlossene Grösse gleich 90°, — einem Minimum, wenn sie gleich 270° ist. Z. B.

$90° = 2°\,20' + 32°{,}4\,(t - 1820)$ gibt $t - 1820 = \frac{87°{,}6}{32{,}4} = 2{,}7$

oder ein Maximum für $t = 1822{,}7$. — Die Formel setzt voraus, dass im letzten Gliede die Periode $11^1/_9 = \frac{100}{9}$ Jahre ist, da $32°{,}4 = \frac{9}{100} \cdot 360°$, ferner dass die Constante 19,88 für alle Perioden gleich ist, welches nicht statt findet und auch nicht vorausgesetzt werden kann. Sie scheint in den zwei ersten Perioden bedeutend grösser zu sein als in den folgenden. Dasselbige war auch der Fall mit der Inclination. Ob nun eine solche Veränderung mit der Menge der Sonnenflecken in den verschiedenen Perioden statt findet, können Sie selbst am besten bestimmen.*) Sonst würden die berechneten Werthe von *H* und auch von der Inclination viel näher mit den Beobachtungen harmonirt haben. — Unter Voraussetzung der Periode von $11^1/_9$ Jahren gibt die Formel für die

Intensität	1822,7	1833,8	1844,9	1856,0	Maxima
Inclination	1823,3	1834,5	1845,6	1856,7	Minima

während bei den

Sonnenflecken	1822,2	1833,3	1844,5	1855,6	Minima

waren.**) — Wollte man die Beobachtungen in 1823,54

*) Die beiden, den Perioden 1833,6—1844,0 und 1844,0—1856,2 entsprechenden Wellen der Sonnenfleckencurve scheinen nahe gleich hoch gewesen zu sein, — dagegen die für 1823,2—1833,6 merklich niedriger; jedoch sind gerade für die Höhe der Welle die Daten zu unbestimmt, wie ich schon oben Pag. 226 angedeutet habe.

**) Hansteen gibt hier meine mittlern Minimums-Epochen. Die wahren Minima fielen nach der Pag. 215 gegebenen Tafel auf

1823,2 1833,6 1844,0 1856,2

nähern sich also, mit Ausnahme des Minimums von 1844, den von Hansteen berechneten magnetischen Epochen noch mehr als die mittlern, was mir von grosser Bedeutung scheint, und auch zur Beleuchtung der von Hansteen in der „Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften, I. 55“ gemachten Bemerkung dient.

und 1857,45 als wahre Maxima der Intensität annehmen, so hätte man 3 Perioden gleich 33,91 Jahren, und jede Periode gleich 11,3 Jahren, welches aber nichts entscheiden kann, obgleich ich dasselbe vorläufig aus den Inclinationsbeobachtungen folgerte. Aber Sabine's Periode von 10 Jahren und Lamont's von 10 1/3 Jahren können hier nicht angewendet werden. — Die geringen Veränderungen des magnetischen Moments des Cylinders sind durch gleichzeitige Beobachtungen der Schwingungszeit *T* und der absoluten Bestimmungen von *H* durch Magnetometer zwischen 1834 und 1855 bestimmt worden (Astr. Nachr. 1013) und alle Reductionen für Temperatur, Schwingungsbogen und Uhrgang angebracht, sowie *T* immer ein Mittel von Vor- und Nachmittagsbeobachtungen ist, um die tägliche Variation zu eliminiren. Dass nahe dasselbe Resultat für Maxima und Minima aus zwei ganz von einander unabhängigen Beobachtungsreihen über Inclination und Intensität herauskömmt, scheint mir sehr überzeugend zu sein."

Um gegenwärtige Mittheilung nicht zu sehr auszudehnen, lege ich mehrere Untersuchungen über die Erdperiode, das Nordlicht, die Sonnenrotation, die Mächtigkeit der Photosphäre, etc. für eine spätere zurück, und trete noch kurz über einige neue, die Sonnenflecken berührende Publikationen ein: In erster Linie führe ich die neue (fünfte) Ausgabe an, welche John Herschel 1858 von seinen „Outlines of Astronomy" veranstaltete, mit musterhafter Umsicht und Gewissenhaftigkeit die neusten Fortschritte der Astronomie in allen ihren Theilen berücksichtigend, — so dass man bei ihr nicht Gefahr läuft, wie es schon bei

ähnlichen Werken vorgekommen ist, seine Bibliothek durch ihren Ankauf blos um ein neues Titelblatt zu vermehren. Neben andern interessanten Bemerkungen über die Sonne und ihre Flecken tritt Herschel namentlich auch in einer Note (Pag. 245—246) gegen den von Arago (Vergl. dessen Astron. popul. II 95—104) gegebenen, und seither so oft citirten experimentellen Beweis auf, dass die Photosphäre der Sonne gasförmig sei, weil auch die Randstrahlen keine Polarisation zeigen, während dies doch bei festen oder flüssigen glühenden terestrischen Körpern der Fall sei. Er weist die zu Grunde liegende Annahme, dass von den Rändern der Sonne nur Strahlen zu uns kommen, die gegen die Oberfläche sehr geneigt seien, als unstatthaft zurück. „Supposing the sun", sagt er, „to be an incandescent solid not more rough than the earth or the moon, it is obvius that whether from the centre or from the borders, the light by which we see it must consist of a mixture of rays emergent from the local surface at every possible angle of obliquity and in every possible plane without the smallest preference." Es ist wirklich kaum zu zweifeln, dass die Photosphäre der Sonne, auch abgesehen von den die Flecken darstellenden Vertiefungen sehr rauh ist, da sie uns in so grosser Entfernung meistens stark schuppig erscheint, — und da überdies die ganze Erscheinung der Sonnenflecken viel eher auf eine zähflüssige als auf eine gasförmige Photosphäre hinweist, so ist Herschels Refutation von Arago's Ansichten, die uns in neue Schwierigkeiten stossen würden, sehr wichtig und erwünscht. — Babinet kömmt im fünften Bande seiner „Etudes et lectures" auch wiederholt auf die Sonnenflecken

zu sprechen. So sagt er z. B.: On n'est point encore d'accord sur la question de savoir si les taches indiquent dans le soleil une augmentation ou une diminution de chaleur," was ich im Obigen so ziemlich beleuchtet zu haben glaube. Und wieder: „En ce moment (18 Aout 1856) et depuis plusieurs semaines le soleil se montre exempt de taches. C'est toujours à l'improviste que ces taches apparaissent," — welche beide Bemerkungen nicht ganz richtig sind, da die Sonne vom 23. Juli bis 1. August, sowie vom 16. August 1856 ab Flecken hatte, und die Erscheinung der Flecken an das grosse Gesetz ihrer Periodicität gebunden ist, wenn auch die des einzelnen Fleckens nicht vorausbestimmt werden kann. Babinet erzählt auch, Messier habe am 17. Juni 1777 während Beobachtung der Sonnenflecken fünf volle Minuten lang zahlreiche, runde und scharf begränzte Körperchen vor der Sonne vorüberziehen sehen. Schliesslich erwähne ich noch, dass Babinet sich (Pag. 82 u. f.) gegen die Idee ausspricht, die Phänomene der veränderlichen Sterne und der Sonnenflecken neben einander zu stellen, — dass es mir jedoch scheinen will, er fasse hiebei den allgemeinen Verlauf des Sonnenfleckenphänomens nicht ganz richtig ins Auge, und es seien ihm die neuern Arbeiten darüber zum Theil fremd geblieben. — Hansteen hat sich in seiner interessanten Abhandlung über „Das magnetische System der Erde", welche das erste Heft der von Peters herausgegebenen „Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften" ziert, auch über die Beziehung des Erdmagnetismus zu den Sonnenflecken gesprochen, worüber ich jedoch theils auf seinen oben

mitgetheilten Brief, theils auf Nr. III verweisen kann. Ich füge hier nur bei, dass Hansteen bei Erwähnung der von Lamont für die Déclinationsvariationen aufgestellten Periode von 10 1/3 Jahren sagt, Lamont habe bemerkt, „dass das Minimum dieser Schwankungen sowohl als das Minimum der von Sabine bemerkten irregulären Perturbationen mit dem aus Schwabe's vieljährigen Beobachtungen gefundenen Minimum der Sonnenflecken zusammenfiel," — was nicht richtig ist, da dieses Zusammentreffen von Sabine, Gautier und mir bemerkt, und von Lamont wenigstens anfänglich eher bezweifelt als gefunden wurde, wie ich in Nr. III weitläufig auseinander gesetzt habe. — Herr Thiele in Kopenhagen ist in Folge meines Aufrufes in Nr. 1185 der astronom. Nachr. durch Herrn Professor d'Arrest aufgemuntert worden, die von der Feuersbrunst des Jahres 1807 wenigstens zum Theil verschont gebliebenen Tagebücher der dortigen Sternwarte in Beziehung auf Sonnenflecken auszubeuten, und hat so eben in Nr. 1193 des gen. Journales die Resultate seiner Arbeit mitgetheilt.*) Er fand namentlich eine sehr schöne Reihe von Fleckenbeobachtungen auf, die Christian Horrebow in den Jahren 1761 bis 1776 machte, und leitete aus denselben die drei Epochen

Min. 1766,1 Max. 1769,8 Min. 1775,5

ab, welche meine Epochen

Min. 1765,5 Max. 1770,0 Min. 1775,8

auf das Befriedigendste bestätigen. Mit diesen Epo-

*) Die gegenwärtige Nr. IX meiner Mittheilungen war schon zum Theil abgesetzt, als ich Herrn Thiele's Arbeit erhielt; ich glaubte aber, sie ihres erheblichen Interesses wegen, nichts desto weniger hier noch berücksichtigen zu sollen, und zog dafür den betreffenden Theil meines Ms. noch einmal zurück.

chen stellt Herr Thiele eine Reihe anderer zwischen 1750 bis 1796 und 1829 bis 1856 fallender Epochen zusammen, die er zum Theil nach meinen frühern Mittheilungen, zum Theil wie es scheint durch eigenes Studium der von mir publicirten Beobachtungen von Staudacher, Flaugergues und Schwabe festetzte, und die meistens so nahe an die von mir bestimmten Epochen fallen, dass ich im gegenwärtigen Augenblicke nicht für nöthig halte, über die kleinen Differenzen näher einzutreten, obschon ich mehrere seiner Abweichungen nicht für begründet halten kann, — namentlich nach den mir bekannten Beobachtungen nicht zugebe, dass sein Minimum 1796,5 richtig sei, sondern entschieden an dem Minimum von $1799{,}0 \pm 1{,}0$ festhalten muss. Der Gesammtheit dieser zwei Systeme von Epochen, findet Herr Thiele, könne man durch die Hypothese einer Periode

$$11^a{,}195 \pm 0^a{,}168$$

fast noch besser aber durch die einer Periode

$$9^a{,}807 \pm 0^a{,}067$$

genügen, — wobei jedoch nicht zu übersehen, dass die erstere Periode auf den ihm unbekannt scheinenden Zeitraum 1799 bis 1828 zwei Maxima und zwei Minima verlege, die letztere drei Maxima und drei Minima. Dieses ist allerdings nicht zu übersehen, sondern ganz entscheidend, — und da eben aus den Beobachtungen von Flaugergues, Heinrich, Stark, Tevel, etc. mit aller nur wünschbaren Sicherheit hervorgeht, dass nur zwei Maxima und Minima auf jenen Zeitraum fallen,*) so bleibt die erstere Periode allein im Recht, und diese stimmt mit den von mir oben mitgetheilten Resultaten weit innerhalb ihrer Fehlergrenzen, so dass ich Herrn

*) Vergleiche meine oben Pag. 215 gegebene Uebersicht.

Thiele's Untersuchung als eine neue Bestätigung meiner Arbeiten ansehen darf, — übrigens mir vorbehalte, auf dieselbe bei grösserer Musse noch einmal zurückzukommen, und auch einige in derselben enthaltene Resultate und Bemerkungen zu besprechen, von denen ich heute zur Abkürzung Umgang nehmen muss. — Die wichtigste der neuern Publicationen über die Sonnenflecken dürfte diejenige sein, mit welcher Carrington den 19. Band der „Monthly Notices of the Astronomical Society of London" eröffnete, nämlich seine Abhandlung „On the Distribution of the Solar Spots in Latitude since the Beginning of the Year 1854". Sie umfasst seine Beobachtungen von Anfang 1854 bis Mitte 1858, und gibt in graphischer Darstellung eine Uebersicht der während den diese Zeit beschlagenden 60 scheinbaren Rotationen der Sonne (zu 27, 31 Tagen gerechnet) auf derselben erschienenen Flecken. Man erhält so fast auf den ersten Blick das natürlich auch von Carrington selbst hervorgehobene Resultat, das Mitte 1856, also kurz nach dem letzten Minimum, auf der Sonne eine grosse und plötzliche Veränderung vor sich gegangen sein müsse: Während nämlich in den Jahren 1854 und 1855, ja noch zu Anfang 1856 die grosse Mehrzahl der Flecken in zwei dem Sonnenequator parallelen schmalen Gürteln auftrat, deren Mitten $\pm$ 10° vom Equator abstanden, und kein einziger Flecken die Entfernung $\pm$ 20° erreichte, — erschienen im Sommer 1856 plötzlich Flecken in $\pm$ 30° und noch mehr Distanz, und während die Sonne vom Equator bis $\pm$ 20° über die Mitte von 1857 hinaus fast immer fleckenlos blieb, vermehrten sich die Flecken in der mittlern Distanz 30° erst südlich, dann auch nördlich sehr rasch, — ja noch bis zum Schlusse der mitgetheilten Beobachtungsreihe

blieb derselbe Zustand, nur dass sich die beiden Fleckenzonen allmälig wieder etwas dem Equator zu nähern schienen, und so ihr mittlerer Abstand vom Equator sich bis im Sommer 1858 von $\pm$ 30° auf $\pm$ 20° vermindert hatte. Diese auffallende und höchst merkwürdige Erscheinung verspricht für die Theorie des ganzen Phänomens von grosser Wichtigkeit zu werden, — sie jetzt schon deuten zu wollen, möchte dagegen misslich sein, und ich schliesse daher meinen Rapport mit dem herzlichen Wunsche, dass Herr Carrington seine mit so grosser Umsicht und Ausdauer unternommene Beobachtungsreihe noch lange Jahre, allerwenigstens aber noch ein Dezennium, in gleicher Weise fortsetzen möge und könne. Eine solche Fortsetzung der Beobachtungen wird uns nämlich zeigen, ob sich die beiden Fleckenzonen noch fortwährend dem Equator nähern werden, um etwa gegen das nächste Minimum hin nach und nach an demselben zu erlöschen, — ob sich dann wieder von den Polen her neue Fleckenbildungen heranziehen werden, gleichsam wie wenn periodisch von beiden Polen aus Strömungen gegen den Equator gehen würden, die sich bei gegenseitiger Annäherung in ihren Effecten steigern, beim Zusammentreffen aber nach und nach ausgleichen. Jedenfalls aber möchte ich, da weder meine Relativzahlen, noch die magnetischen Variationen für den Sommer 1856 etwas aussergewöhnliches, nach einem frühern Minimum nicht da gewesenes zeigen, vermuthen, dass wir auch in der von Herrn Carrington constatirten Thatsache nicht etwas Neues, sondern nur etwas von uns bis jetzt nicht Beachtetes vor uns haben.*) Vielleicht dass ich,

*) Vergl. Nr. 132 der Litteratur.

wenn die zu Anfang erwähnte Detailuntersuchung zu dem gewünschten Ziele führt, über die Bedingungen eines Minimums etwas werde sagen können, das auch auf diese Sache einiges Licht wirft.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur:

121) Aus den Manuscripten von C. Tevel, Silberschmid in Middelburg.

Ich verdanke die Kenntniss dieser Manuscripte und die folgenden Auszüge aus denselben Herrn Professor Buys-Ballot in Utrecht. Nach seiner Mittheilung begann Tevel, ein blosser Liebhaber der Astronomie, aber ein Mann von grosser Ausdauer, am 2. April 1816 die Sonne zu beobachten, — fand damals auf derselben einen Flecken von der Form einer Blume oder eines Baumes, — sah in den zwei folgenden Tagen seine Form wesentlich verändern, und entschloss sich nun mit dem 5. April eine Reihe von Zeichnungen der Sonne mit ihrem Fleckenstande zu beginnen. Er ging dabei so vor, dass er zuerst bei 125facher Vergrösserung ein Sonnenbild auffing, und die Flecken und Gruppen einzeichnete, — dann bei 180facher Vergrösserung noch die einzelnen Gruppen abbildete. Vor seinem Tode legirte er seine Zeichnungen « einer Vereinigung von gelehrten Männern, damit sie der Wissenschaft Früchte bringen können», und so wurden sie dann von den Erben der k. Academie der Wissenschaften in Amsterdam übergeben, als deren Mitglied sie Herr Buys-Ballot kennen lernte, und die nicht geringe Mühe übernahm, sie für mich auszuziehen. — Tevel's Beobachtungen sind, analog den früher nach Staudacher, Zucconi, Mallet, etc. mitgetheilten gegeben, folgende:

1816.		1816.		1816.		1816.		1816.	
IV 5	5.24	IV 14	2 27	IV 20	3.34	IV 25	3.26	IV 30	1.32
– 6	5.44	– 15	2.30	– 21	3.40	– 26	2. 4	V 1	1.34
– 8	6.50	– 17	3.17	– 22	3.36	– 27	3.35	– 2	2.41
– 10	5.37	– 18	3.21	– 23	2.27	– 28	2.36	– 3	4.26
– 11	4.14	– 19	3.19	– 24	3.26	– 29	2.36	– 4	4.14

1816.		1816.		1816.		1816.		1817.	
V 6	4.17	VII 10	1.14	IX 14	2.59	XI 25	3.29	IV 11	2.13
– 7	3.17	– 11	2.16	– 15	2.62	– 27	2.39	– 12	1.12
– 9	2.14	– 12	2.11	– 16	2.50	– 30	2. 9	– 13	1.12
– 10	1. 5	– 13	2.13	– 17	2.45	XII 6	1. 4	– 14	1.12
– 11	1. 8	– 14	3.16	– 18	1.33	– 7	2. 4	– 15	1. 9
– 12	3.10	– 15	3. 5	– 19	1.19	– 13	1. 1	– 16	1. 4
– 14	4.11	– 17	2.34	– 20	2.38	– 14	1. 1	– 17	1. 8
– 15	3. 3	– 18	2 24	– 21	2.39	– 15	1. 2	– 23	1. 3
– 17	2. 2	– 19	3.28	– 23	1.26	– 16	1. 3	– 26	1.25
– 18	2. 2	– 20	4.28	– 25	2.37	– 19	3.21	– 27	1.27
– 19	1. 1	– 24	1. 1	– 26	2.41	– 20	3.12	– 28	2 22
– 20	1. 1	– 25	1. 1	– 28	2.39	– 21	3.33	– 30	2.18
– 21	2. 5	– 26	1. 1	– 30	2.24	– 25	3.11	V 3	2. 4
– 22	3. 4	– 29	3. 8	X 3	3.44	– 27	2. 5	– 6	2.20
– 24	3. 6	– 30	4.19	– 5	3.66	– 28	2.11	– 7	2.13
– 25	7 20			– 15	3.32				
– 26	8.27	VIII 1	5.23	– 16	2.20			Von 8—19. kleine Flecken.	
– 28	6.41	– 2	4.21	– 18	1.11	1817.			
– 29	6.28	– 3	4.12	– 19	1.10	I 2	1.23		
– 31	6.30	– 5	2. 3	– 20	2. 9	– 3	1.16		
VI 1	7.25	– 6	2. 2	– 21	3. 5	– 5	1. 2	V 20	1.15
– 2	6.42	– 8	3.14	– 23	1. 1	– 7	1. 1	– 21	1.29
– 4	6.36	– 10	2.11	– 26	2. 9	– 12	1.30	– 22	1.31
– 8	1. 5	– 18	1. 4	– 27	3.10	– 20	2.57	– 23	1.17
– 9	3. 8	– 19	1. 4	– 28	3.22	– 21	2.43	– 24	1.23
– 10	3. 8	– 20	1. 4	– 29	4.52	– 24	2 25	– 26	1 20
– 11	3.26	– 21	0. 0	– 30	5 54	II 1	1.15	– 27	1.19
– 12	4.18	– 22	0. 0	– 31	5.49	– 19	5.25	VI 5	1. 5
– 13	6 24	– 23	0. 0	XI 1	4.43	III 2	7.12	– 8	1. 1
– 17	2. 8	– 24	0. 0	– 3	3.33	– 10	10.51	– 11	2.12
– 18	4.13	– 25	0. 0	– 4	3.20	– 11	9.61	– 14	3.10
– 19	3.13	– 26	0. 0	– 5	3.16	– 12	9.65	– 15	3.31
– 20	3.15	– 27	0. 0	– 7	4. 6	– 15	10.63	– 17	3.24
– 21	2. 6	– 28	1. 5	– 8	4.12	– 16	10.39	– 18	2.24
– 22	1. 6	– 29	1. 7	– 11	1.13	– 17	10.41	– 19	2.20
– 23	2.10	– 30	2.25	– 12	1.13	– 18	11.37	– 20	2.24
– 25	2. 9	IX 3	3.27	– 13	2 21	– 30	1.15	– 21	3 30
– 28	2. 2	– 6	3.13	– 14	2.20	IV 1	2.16	– 22	4.19
– 29	2 6	– 7	2.11	– 16	2.12	– 2	2.22	– 23	3.31
VII 2	3. 5	– 8	2. 8	– 17	2. 9	– 3	2.12	– 24	2.32
– 3	2. 7	– 9	2.25	– 19	1.21	– 4	2.11	– 25	2.25
– 5	2.32	– 10	2.46	– 20	1.28	– 5	2 30	VII 5	3.14
– 6	3.45	– 11	1.36	– 21	1.28	– 7	2.16	– 7	5.24
– 7	3.48	– 12	2 39	– 22	1.27	– 8	3 8	– 8	3.13
– 8	3.32	– 13	2.44	– 23	2.34	– 10	2.20	– 9	4.17

1817.		1817.		1818.		1818.		1818.	
VII	10 3. 7	IX	17 2.28	I	8 3.12	IV	29 3.22	VI	23 3.16
–	11 2.14	–	20 1. 8	–	17 3.20	–	30 2.21	–	24 2.14
–	17 1. 1	–	21 1. 1	–	18 4.24	V	1 2.21	–	26 2.22
–	18 1. 1	–	22 1. 1	–	19 4,29	–	2 3.18	–	27 3.18
–	19 2. 2	–	23 1. 1	–	25 1. 6	–	3 3.27	–	29 3.33
–	20 2. 4	–	24 3. 3	–	28 2. 5	–	5 1. 3	–	30 3.28
–	21 3. 7	–	25 4. 6	–	29 1. 3	–	6 2.27	VII	1 2.17
–	22 3.12	–	26 4. 8	II	3 1. 1	–	8 1.16	–	2 1. 2
–	24 4 36	–	28 3. 9	–	5 1. 3	–	9 2.19	–	3 1. 4
–	25 4.52	–	29 3. 8	–	9 2.36	–	10 2.20	–	5 1.37
–	26 4.45	X	2 4.14	–	14 1.38	–	11 2.10	–	7 1.13
–	27 4.45	–	3 4.22	–	16 1. 9	–	12 2.13	–	8 1. 6
–	28 2 39	–	4 3.16	Nichts vor		–	13 2.15	–	9 1. 3
–	29 2.26	–	5 3.15	der Sonne		–	14 2.16	–	10 1.12
–	30 2.51	–	6 3. 4	bis		–	15 3.19	–	11 1.19
–	31 4.50	–	7 1. 1			–	19 4.27	–	14 1.28
VIII	1 4.41	–	8 1. 1			–	20 3.18	–	15 1.25
–	2 3.24	–	9 2.17	III	6 1. 8	–	22 2.15	–	17 1.14
–	4 2.32	–	10 2.15	–	10 2.12	–	23 3.21	–	18 1.17
–	5 1.33	–	11 2. 3	–	14 1.11	–	24 2.23	–	24 3.20
–	6 2.42	–	12 3.10	–	16 2.10	–	25 5.32	–	26 2.21
–	7 2.63	–	13 4.18	–	18 1.18	–	26 5.36	–	27 2.37
–	8 4.54	–	14 3.17	–	19 0. 0	–	27 5.51	–	30 2.14
–	15 1.22	–	17 2.12	–	20 0. 0	–	28 5.79	VIII	2 1.20
–	16 3.23	–	18 3. 4	–	21 3.25	–	29 5.82	–	3 1. 9
–	17 2. 8	–	28 1. 7	–	24 3.22	–	30 5.59	–	4 1. 1
–	18 2 23	XI	7 3.15	–	27 2.17	–	31 2.66	–	5 1. 1
–	23 3.13	–	8 3.14	–	28 2.12	VI	1 2.62	–	6 1. 4
–	24 2 21	–	11 1. 3	–	29 2.11	–	2 2.45	–	7 1.11
–	26 2. 5	–	19 2 15	IV	4 1. 2	–	3 2 35	–	10 2 24
–	27 1. 1	–	27 3. 5	–	5 2.16	–	4 2 37	–	12 2.26
–	28 3.10	XII	4 1. 1	–	9 2.19	–	5 2.15	–	13 3.18
–	29 3.22			–	11 3.14	–	6 2. 7	–	16 4.15
–	31 2.28	Wieder		–	12 2.14	–	7 1. 1	–	18 2.15
IX	1 2.32	einige Tage		–	13 2. 8	–	8 2. 3	–	19 2 17
–	2 2.13	nichts ge-		–	14 2.10	–	9 2. 2	–	22 2.19
–	3 2.16	funden.		–	15 2.25	–	10 2. 4	–	23 3.27
–	4 2. 7			–	16 3.23	–	14 1. 1	–	25 3.34
–	6 2. 2			–	18 3.12	–	15 1. 1	–	29 4.10
–	7 3. 3			–	19 3. 5	–	16 1. 1	–	30 1. 1
–	8 3.24	XII	15 2 2	–	24 1. 9	–	18 1. 8	–	31 1. 5
–	9 3.16	–	18 2.11	–	25 2. 8	–	19 3.23	IX	1 1. 5
–	10 4.40	–	22 3.33	–	26 3.27	–	20 3.23	–	2 1. 4
–	11 3.46	–	25 2. 4	–	27 2.40	–	21 3.29	–	3 2. 6
–	14 3.27			–	28 3.23	–	22 3.24	–	7 3.29

1818.		1818.		1819.		1819.		1819.	
IX	8	2.37	XI 14	0. 0	II 1	1. 1	IV 21	3.17	VI 14	2.12
–	9	2.15	– 15	0. 0	– 5	0. 0	– 22	3.21	– 16	3.13
–	10	1.16	– 16	0. 0	– 6	0. 0	– 27	1. 5	– 18	4.21
–	13	2. 2	– 17	1. 1	– 10	1. 6	– 28	1.20	– 20	4.38
–	14	2. 2	– 18	1. 4	– 13	2 17	– 29	1.24	– 21	4.29
–	15	2. 5	– 20	1. 1	– 15	2.18	– 30	2.15	– 22	3.32
–	16	2. 6	– 21	1. 6	– 17	2.24	V 1	2.15	– 26	2. 4
–	17	2 7	– 22	1. 5	– 20	2.11	– 2	1.10	– 27	2. 4
–	20	1.10	– 25	1. 1	– 24	1.17	– 3	1. 1	– 29	2.16
–	23	3.37	XII 3	1. 5	– 26	1.11	– 5	0. 0	VII 5	2.27
–	25	2. 2	– 4	1. 6	III 2	1. 4	– 15	1. 8	– 8	2.11
–	26	2. 8	– 5	1. 6	– 4	0. 0	– 16	1.17	– 10	1.17
–	29	1. 1	– 6	0. 0	– 5	1. 3	– 17	1.18	– 11	2. 9
X	1	1. 1	– 11	1.15	Nichts		– 18	1.12	– 25	1. 7
–	2	1. 1	– 12	1.10	mehr bis		– 19	1. 4	– 26	2.14
–	3	1. 2	– 15	0. 0	III 22	1.10	– 20	2.15	– 28	1. 8
–	6	2. 6	– 17	0. 0	– 23	1. 3	– 22	2.16	– 30	1. 1
–	7	3. 9	– 19	2.16	– 26	1. 1	– 23	2.24	– 31	2. 3
–	8	5.24	– 23	4.14	– 29	1. 1	– 25	1.23	VIII 1	3.12
–	9	5.52	– 24	5.18	– 31	1. 2	– 26	2.27	– 2	5.15
–	14	6.46	– 27	5.20	IV 1	1. 1	– 27	2.29	– 7	3 31
–	17	5.21			– 4	1. 1	– 28	2.34	– 8	3.42
–	18	1.11	1819.		– 5	0. 0	– 29	2.23	– 9	3.22
–	19	1. 2			– 6	0. 0	– 30	2.18	– 11	3. 5
–	20	1. 1	I 1	2.25	– 7	0. 0	– 31	2. 8	– 12	3. 5
–	21	1. 1	– 3	2.18	– 11	1. 1	VI 1	1.10	– 15	1.11
–	22	1. 1	– 4	1.16	– 12	1. 3	– 2	1. 4	Nichts	bis
–	24	2.16	– 5	3.16	– 13	1. 9	– 3	1. 8		
–	25	1.19	– 7	3. 6	– 14	1.11	– 4	1.15	VIII 26	1. 1
–	27	1.24	– 12	4.18	– 15	2.14	– 6	3. 8	– 29	2. 4
–	28	1.23	– 15	3. 8	– 16	2 12	– 8	2.13	– 30	4.11
–	29	1.27	– 16	3. 8	– 17	3.19	– 9	1. 4	IX 1	4.24
XI	3	2. 7	– 23	4.10	– 18	3.22	– 10	1. 9	– 4	2.17
–	5	1. 1	– 28	1. 3	– 19	3.23	– 11	3.19	– 5	2.10
–	9	1.16	– 29	2. 4			– 13	2.10	– 6	2. 4

Folgt nun eine mehrjährige Unterbrechung von Tevel's Beobachtungen. Erst für 1823 gibt er an, dass Liebhaber versichern, in dem ganzen Jahre 1823 keine Sonnenflecken gesehen zu haben. Er selbst habe 1824 vom 4. Mai bis 18. September auch an heitern Tagen keine Sonnenflecken gefunden, und doch immer darnach gesucht, wenn er nur einigermassen die Sonne sehen konnte.

1824.		1824.	1825.		1825.		1825.	
X	15	1. 6	Nichts	I	29	3.10	Tagen	IV	30	1. 1
–	16	2. 5	mehr bis	–	30	1. 1	keine Fle-	V	3	1. 1
–	17	2. 4	Ende des	II	5	1. 7	cken.	–	4	1. 5
–	18	2. 6	Jahres.	–	6	1.23		–	7	1. 1
–	19	2. 9		–	9	2.37		–	13	2. 5
–	20	1.26		–	11	2.21	III	1	1.33	–	15	2. 5
–	21	1.13		–	12	2. 6	–	2	1.34	–	31	1. 1
–	22	1.16	1825.	–	13	1. 4	–	3	1.34	VI	1	2. 2
–	24	1.10	Nichts bis				–	5	1.30			
–	25	1.17					–	6	1.30			
–	27	1. 7	I	26	2. 9	In den fol-	–	8	1.27			
–	30	2. 6	–	28	2. 8	genden	–	11	1. 2			

Nachher liess sich, wie es scheint, Tevel durch die geringe Anzahl Sonnenflecken wieder entmuthigen, nach denselben zu suchen, bis er Anfangs August 1828 in dem Journal de Gand von dem Erscheinen zahlreicher Flecken las. Dann begann er wieder zuweilen zu beobachten, aber nicht mehr mit der frühern Energie, sondern nur noch zuweilen. Es mochten seine schon etwas vorgerückten Jahre ihm das Beobachten zu mühsam machen, namentlich das Zeichnen; denn dass er das Interesse für die Sonnenflecken nicht verloren, zeigt eine Bemerkung vom 25. April 1830, in welcher er dafür dankt, dass es ihm in seinem hohen Alter von 67 Jahren noch vergönnt sei, so schöne Sonnenflecken zu sehen. Immerhin haben die einzelnen Beobachtungen noch Interesse genug, um sie hier folgen zu lassen:

1828.			1830.			1832.			1835.			1836.		
VIII	8	5.58	IV	28	11.—	V	7	3. 8	XI	19	1.31	III	2	7.19
–	10	5.51	–	29	11.60	–	12	5.23	–	22	3.28	V	7	7.16
–	16	6.44	–	30	13.60	–	13	4.13	–	24	1. 3	–	10	5. 7
IX	2	3.25	V	2	8.31	–	15	5.13	XII	2	4.22	–	11	5.11
–	7	5 24	–	3	12.30	–	16	3.10				–	12	5.15
–	12	6 23	VI	29	7.30	–	18	4. 5	1836.			–	13	5.16
1830.			–	30	8.14	1835.						–	14	5.16
			1832.						I	2	2. 4	–	15	5 19
IV	24	7.31				XI	2	1. 4	–	22	2. 5	–	16	7.24
–	25	8.27	IV	28	2. 5	–	3	1. 7	–	25	2.11	–	21	7.20
–	26	15.—	–	29	2. 6	–	7	3.13	II	16	3.34	–	22	8.24
–	27	12.—	V	6	2. 5	–	14	5.47	–	21	2. 6	–	24	5.14

Die Vergleichung dieser letztern Beobachtungen Tevels mit gleichzeitigen von Schwabe ergibt für 20 Tage in den Jahren 1828, 1830 und 1832 für die mittlere

Gruppenzahl	5,0 Schwabe	=	6,4 Tevel
Relativzahl	61,6 Schwabe	=	80,7 Tevel

für 15 Tage aus den Jahren 1835. und 1836 dagegen für die mittlere

Gruppenzahl	6,1 Schwabe	=	4,2 Tevel
Relativzahl	86,4 Schwabe	=	61,9 Tevel

so dass sich das Verhältniss nahezu umgewendet hat, und es müssten daher, wenn man Tevel als constanten Beobachter ansehen wollte, die nach Schwabe für die Jahre vor dem Minimum von 1833 berechneten Relativzahlen mit 1,83 multiplizirt werden, um sie mit den für die Jahre nach dem Minimum berechneten gleichartig zu machen. Herr Hofrath Schwabe, den ich speziell darüber anfragte, erinnert sich zwar nicht, sein Beobachtungsverfahren und namentlich das Zählen der Gruppen wesentlich verändert zu haben; aber ich möchte doch fast glauben, dass er, wenn auch ganz unbewusst, nach dem ersten Minimum die Gruppen sorgfältiger auszusondern begann, — seine Beobachtungsbücher machten mir beim Ausziehen ganz diesen Eindruck, — und auch Arago's Variationsbeobachtungen, sowie die freilich mangelhaftern Sonnenbeobachtungen von Stark widersprechen der Annahme, dass das Maximum von 1829 um so viel niedriger gewesen sei als diejenigen von 1837 und 1838, wie es Schwabe's Beobachtungen ohne diese Veränderung voraussetzen würden. — Schliesslich bemerke ich noch, dass Tevel in seinen frühern Beobachtungen hin und wieder angibt, es sei ein Flecken von unzählig vielen kleinen Pünktchen begleitet gewesen; ich habe in solchen Fällen nie mehr als 30 Pünktchen in Rechnung gebracht, da mir mit dieser Zahl die etwas grössere Ausdehung einer Gruppe hinlänglich berücksichtigt schien.

122) Astronomische Nachrichten. Nr. 1111—1193 (Fortsetzung von Litt. 61).

Nr. 1122 bespricht Peters das Werk von J. Schmidt, siehe

Litt. Nr. 107. **Nr. 1124.** Schwabe, Sonnenflecken im Jahre 1857 (Siehe VI). **Nr. 1132.** Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1857 und Bericht über Nr. VI (Siehe VI). **Nr. 1134.** Rümcker und Peters, Sonnenfinsterniss am 15. März 1858, sammt Pape's Zeichnung einer bedeckten Fleckengruppe. **Nr. 1143.** Secchi, Abbildung von Sonnenflecken am 14., 15. und 16. März 1858 **Nr. 1148.** Secchi, Sulle Macchie solari e del modo di determinarne la profondità. **Nr. 1150.** Schwabe, Abbildung einer Fleckengruppe am 15. März 1858. **Nr. 1160.** Wolf, Bericht über Nr. VII (Siehe VII). **Nr. 1170.** Oliveira, Liais, etc. über die totale Sonnenfinsterniss am 7. Sept. 1858. **Nr. 1181.** Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1858 und Bericht über Nr. VIII (Siehe VIII). **Nr. 1182.** Herr Hofrath Schwabe beobachtete in den 12 Monaten des Jahres 1858

13 11 13 15 12 15 14 22 20 16 21 16

neue Gruppen, also im ganzen Jahre 188 Gruppen, — während ich (s. Mitth. VIII) nur 138 zählte. Er konnte ferner an

24 27 30 30 30 30 29 31 30 30 26 18

Tagen, d. h. im ganzen Jahre an 335 Tagen die Sonne beobachten, und fand sie immer mit Flecken, während ich auf 221 Beobachtungstage zwei fleckenfreie erhielt. **Nr. 1185.** Wolf, vorläufiger Bericht über seine Sammlung älterer Sonnenfleckenbeobachtungen und die daraus abgeleiteten Epochen und Perioden; Bitte, ihm ältere ungedruckte Beobachtungen mitzutheilen; Berechnung der Variationen aus den Relativzahlen. **Nr. 1193.** Th. N. Thiele, De macularum Solis antiquioribus quibusdam observationibus Hafniæ institutis. Ich verweise auf das Pag. 235—237 gegebene Referat über diese Arbeit, und bemerke hier nur noch, dass in derselben 1806 Jan. 21, 28, Febr. 17, 28, März 4, 8 und Juni 15 als Tage mit Flecken, dagegen 1806 Febr. 22, Juni 16 und 1807 Mai 26 als Tage ohne Flecken angeführt werden, — ferner, dass ich Herrn Thiele bereits schriftlich ersucht habe, mir die Horrebow'schen Beobachtungen im Detail mitzutheilen.

123) Underricht von dem wundergrossen Cometstern, so in diesem lauffenden 1681 Jahr mit Schrecken der ganzen Welt am Himmel erschienen. Lintz 1681 in 4.

Diese Schrift stimmt der früher verbreiteten Ansicht bei (vergl. Nr. 1), dass die Cometen entstehen, indem die Sonne »Unrath und Mackl« auswerfe, und sagt: »Einen Schein dieser Wahrheit hat die Sonne A. 1618 selbsten gegeben dann damahlen seynd 3 Cometen kein einige Mackel in der Sonnen gesehen worden, weil sie freylich alle denen Cometen übergeben hat.«

124) Sol flamma, sive tractatus de sole, ut flamma est, ejusque pabulo. Parisiis 1646 in 8.

Enthält keine Beobachtungen. Die Vorrede ist von Petrus Bourdin unterschrieben.

125) Jac. Wernischek Tractatus, physicam astrorum notitiam ex principiis mechanicæ propenens. Vienne 1764 in 8.

Enthält keine speziellen Beobachtungen, aber die Notiz: „Numerus macularum solarium est tam diversus, ut spectantur, modo plures parvae, modo unica duntaxat, eaque exigua, modo maxima ex pluribus coalita. Rarius accidit, ut sol ab omni macula purus sit.«

126) Zach, Correspondance astronomique, Vol. I—XV 1.

Vol. 1. Flaugergues über ein rhombisches Netz zur Beobachtung der Sonnenflecken. **Vol. 3.** Bei Madrider-Beobachtungen der Sonnenflecken am 11. Febr. 1804 ist von 6 Sonnenflecken die Rede, — bei den Finsternissen am 16. Juni 1806, 1. Febr. 1813, 19. Nov. 1816 und 5. Mai 1818 wird nicht von Flecken gesprochen. **Vol. 4.** Zach sah bei der ringf. Finsterniss am 7. Sept. 1820 keine Flecken; drei Tage vorher sah er welche am Rande. **Vol. 5.** Bianchi beobachtete Flecken: 1816 Sept. 27, 28, 29; Octob. 1, 3, 6; Nov. 1, 17, 18, 19, 20, 21,

27, 29; Dez. 17, 20, 21, 22, 23, 24. 1817 Jan. 9, 10, 12, 13, 16; Febr. 6, 7, 8, 11, 13, 16; März 6, 8, 11, 13, 15: April 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12. Er fand daraus im Mittel für die Länge des Knotens 70° 30′, für die Neigung 7° 14′, für die Rotation $25^{d},180$ (24,956—25,792). **Vol. 7.** Zach erzählt, dass er 1807 die Bibliothek und die Manuscripte des Astronomen Joh. Philipp Wurzelbauer angekauft habe. **Vol. 9.** Flaugergues schreibt am 12. August 1823 aus Viviers: «Depuis plus d'un an, je n'ai pu apercevoir des taches sur le soleil; cette carence absolue pendant si long-tems est fort rare; communément il y a plusieurs taches sur le disque de cet astre. Le 4 Octobre 1816 je comptai et dessinai 42 taches, dont neuf étaient fort grosses. Quelle peut être la cause d'un phénomène qui présente tant de variétés? Toutes les hypothèses qu'on a imaginées à se sujet ont toujours eu quelque défaut et surtout celui de ne pas expliquer pourquoi les taches du soleil sont toujours renfermées dans une zone de trente ou quarante degrès au plus de largeur de chaque côté de l'équateur solaire. — Je fis quelques expériences dans lesquelles je vis que la couleur ordinaire de ces taches était gris-claire et d'autres fois rouge, et cette teinte était assez claire pour pouvoir en conclure que ces taches paraîtraient assez brillantes si on pouvait les voir la nuit sur le ciel telles qu'elles sont sur le soleil.» Flaugergues widerspricht der Ansicht, dass der Fleckenstand Einfluss auf die Temperatur habe, und berichtet bei dieser Gelegenheit: «Depuis le 26 Février 1809 jusqu'au 24 Juillet 1811, je ne pus pas apercevoir aucune tache sur le soleil, quoique pendant tout ce tems, j'ai été très attentif à observer cet astre tous les jours que le ciel était serein. — L'été de 1807 fut très chaud, et je vis presque toujours des taches et souvent fort grosses sur le disque du soleil. — L'année 1811 fut fort chaude, et le soleil presque toujours sans taches, et l'année 1816 fut froide, et le soleil continuellement avec plusieurs taches, ordinairement fort grosses.» Am 10. October 1823 schreibt er: «Le soleil est toujours immaculé. Il y a plus de seize mois que je n'ai vu des taches sur cet astre, cela est rare.» — Pons sah im

Dez. 1823 wiederholt Flecken: «Le 20 il en paraissait plusieurs petites, en ne formant qu'un amas. Le 23 cet amas s'était alongé, et ne formait qu'une seule tache noire et assez près du bord à ne plus la revoir le lendemain. A côté de cette tache noire il y en avait une autre plus étendue à plusieurs branches, mais elle n'était point noire, on l'aurait crue un petit nuage qui passait sur le disque du soleil; je n'ai jamais vu pareille chose, ni entendu parler.» Vol. 11. Flaugergues schreibt am 20. August 1824, dass er am 3. Dez. 1823 nach 18 Monaten den ersten Flecken gefunden, und 3 Tage lang gesehen habe; im Verlaufe des Dez. seien wiederholt Flecken gewesen, namentlich am 29. ein grosser. Ende Mai 1824 habe er einen grossen am Austreten befindlichen Flecken bemerkt, — seit dieser Zeit aber nur am 1. August einen einzelnen kleinen Flecken, der am folgenden Tage schon wieder verschwunden war. Er sagt, dass seine Beobachtungen der Flecken bis 1788 hinauf gehen, und fügt dann noch Beobachtungen von Fleckenpositionen bei von 1801 Sept. 24, 25, Oct. 13, 14, 19, Nov. 15, 16, Dez. 3, 14, 15, 31; 1802 Jan. 3, Febr. 17, 19, 28. «La réapparition des taches dans les mêmes points physiques du corps du soleil ne prouve pas la vérité de l'hypothèse de M. de La Lande, puisque cette réapparition, à peu près dans les mêmes points, est encore très-rare, et n'est pas plus fréquente que dans tout autre point de la surface de la zone, dans laquelle paraissent les taches, en sorte que les taches paraissant indifféremment dans tous les points de cette zone de trente degrés de largeur de chaque côté de l'équateur solaire, il faut bien que dans la suite des tems elles reparaissent dans les mêmes points oú elles ont paru antérieurement.» — Pastorff theilt mit, dass er nicht ganz mit Flaugergues übereinstimme, sondern 1822 Oct. 23; 1823 Juli 24, 25 Flecken gesehen habe, — dann aber auch keine mehr bis Dez. 1, 2, 8, 9, 10, 20, und fügt bei: «J'avais observé le soleil du premier jusqu'au dernier décembre presque tous les jours que le ciel le permettait, et le soleil était toujours couvert de taches et de nuages phosphoriques; cela a duré jusqu'au 8 mai 1824. De même le soleil n'était pas sans

taches depuis le 14 septembre jusqu'au 9 novembre 1824.» Beiläufig erwähnt er auch noch Flecken von 1819 Juni 26, 27. Vol. 13. Flaugergues schreibt, dass er in der That Unrecht gehabt habe, zu schreiben, die Sonne sei 16 Monate lang ohne Flecken gewesen, da er manche Tage wegen bedecktem Himmel nicht habe beobachten können, und so in der That gerade 1822 Oct. 20 bis 26 und 1823 Juli 24 und 25, — Juli 26 habe er bei der Culmination die Sonne ohne Flecken gesehen.

127) Positiones Mathematicæ ac Physicæ, quas subm. Placidus Heinrich. 1788 in 4.

Enthält keine Daten, dagegen die Bemerkung: «In sole nostro motum vertiginis produnt maculæ; fixis quoque motum quemdam proprium inesse, mutationes, quæ in pluribus frequenter, observantur, probant.»

128) Positiones physicæ et mathematicæ, quas subm. Placidus Heinrich. 1799 in 4.

Enthält auch keine Daten, dagegen die Bemerkung: «Omnibus rite ponderatis, quæ viri celeberrimi a duobus fere sæculis de maculis solaribus vel observarunt vel ratiocinati sunt, verosimillimum videtur: **a.** Solem esse corpus per se quidem opacum, sphæra autem luminis (non ignis) ita circumdatum, uti terra nostra aëre. **b.** Maculas et faculas solares esse variationes in fluido hoc subtilissimo maximeque mobili factas, non autem in ipso corpore solari. **c.** Has proin variationes contingere in ipsa solis photosphæra. **d.** Lumen in hac photosphæra esse admodum inæqualiter diffusum. **e.** Quod uni parti subtrahitur, in altero accumulari; ita, ut non nullæ partis superficie solaris lumine quandoque plane destitutæ sint. **f.** Adeoque in solis superficie dies, crepuscula et noctes æque esse possibiles atque in terra, licet dissimili ex caussa, et ratione. **g.** Caussas harum variationem in ipso sole quærandas esse.

129) Aus einem Schreiben von Herrn Carrington, Director der Sternwarte in Redhill.

Herr Carrington hatte die Güte, mir auf meine Bitte hin, aus seinen Beobachtungsregistern folgende Ergänzungen auszuziehen. Er sah die Sonne mit Flecken:

1854 Jan. 9; April 23; Nov. 26; Dez. 14.

1855 Jan. 11; Febr. 24; März 16; April 5, 28; Juni 16; Aug. 13; Oct. 17, 18; Dez. 21.

1856 Juni 6; Nov. 2, 19, 24; Dez. 1, 25.

1857 Jan. 5, 6, 9, 12, 13, 14, 19, 26, 27; Oct. 17, 28; Nov. 8, 9, 26, 28, 29; Dez. 11, 20, 21, 24, 31.

1858 Jan. 1, 12, 31; Nov. 6. 21; Dez. 11.

Dagegen ohne Flecken:

1854 Febr. 23; Oct. 19.

1855 Jan. 30; Febr. 21; Mai 9; Juni 20; Aug. 3; Sept. 4, 5; Oct. 10; Nov. 14, 15, 16; Dez. 5, 12.

1856 Jan. 25; April 5; Nov. 23; Dez. 16.

1857 April 27.

130) Collectanea astronomica colligente et observante F. de Hagen.

Herr A. Wagner von der kais. Russischen Centralsternwarte zu Pulkowa hatte die Güte mir aus diesem, durch von Murr's Hände gegangenen, die wahrscheinlich zu Halle angestellten Beobachtungen eines Herrn von Hagen enthaltenden Manuscripte der Bibliothek auf Pulkowa, die sämmtlichen Sonnenfleckenbeobachtungen auszuziehen, welche für mich eine sehr werthvolle Ergänzung bilden. Es sind Folgende.

1739.		1742.		1743.		1750.		1750.	
VIII	2 6.20	XI	11 0.0	VI	23 0.0	I	13 4.14	II	4 3.12
–	3 7.22	–	19 1.1	VII	3 1.9	–	14 4.17	–	5 3.10
–	4 5.31			–	5 2.5	–	15 5.11	–	7 5.23
–	5 3.31	1743.		–	6 2.4	–	16 5.15	–	8 4.21
		VI	12 2.3	–	7 1.1	–	22 3.11	–	9 4.10
1742.		–	13 2.3	X	16 1.7	–	23 5.19	–	10 4.13
VIII	14 3.8	–	14 1.2			–	24 4.21	–	11 4.10
–	26 2.7	–	15 2.3	1748.		–	25 6.22	–	12 4.12
IX	2 2.8	–	17 2.3	VII	25 7.31	–	26 3.11	–	19 8.24
–	9 3.9	–	18 2.2			–	27 3.21	–	20 6.21
X	25 2.6	–	19 1.1	1750.		–	28 5.23	–	21 8.30
XI	4 1.4	–	20 0 0			–	29 5.41	–	22 8.22
–	8 0 0	–	21 0.0	I	11 5.13	–	30 3.62	–	26 5.16
–	10 0.0	–	22 0.0	–	12 5.12	–	31 5.28	–	27 6.17
						II	3 3.11	–	28 5.17

1750.		1750.		1750.		1751.		1751.	
III	1 5 17	III	15 8 47	XII	28 7.17	II	7 5.27	III	11 4.14
–	2 5.13	–	16 6.12	–	29 5.15	–	11 3.17	–	18 2. 6
–	3 5.15	–	17 10.44			–	12 3.13	–	19 2. 7
–	4 4.13	–	18 8.26		1751.	–	13 3. 7	–	20 2. 4
–	5 4.10	XII	18 4.17			–	17 3. 3	–	21 3. 5
–	6 4. 9	–	20 5.28	I	8 3.15	–	26 2. 2	–	22 4. 6
–	7 4.10	–	22 6.33	–	10 5.19	–	28 4.13	–	23 3. 4
–	8 4. 9	–	23 7.26	–	12 4.25	III	1 4.15	IV	4 5.27
–	9 5. 8	–	24 6.30	–	13 4.15	–	2 3.15	–	5 5.39
–	10 4. 7	–	25 6.23	–	29 3.13	–	3 3.14		
–	13 6.23	–	26 5.12	–	31 2.20	–	5 4.28		
–	14 7.48	–	27 6.15	II	1 2.18	–	7 5.30		

Bei einzelnen der unter 1742 und 1743 vorgemerkten Beobachtungen fehlte die Jahreszahl; aber Herr Wagner hat sich die Mühe genommen durch Untersuchung des Papiers, etc. die Richtigkeit dieser Jahreszahlen so genau zu constatiren, dass kein Zweifel übrig bleiben kann. — Bei Uebersendung dieser Beobachtungen theilte mir Herr Wagner überdies folgende wichtige Notiz mit: «In dem 2. Bande der Histoire de la Société des sciences à Montpellier avec les mémoires de mathématiques et de physique, Montpellier 1788 findet sich in der Histoire pag. 66 folgende Notiz: La nature des taches du soleil est très peu connue .... M. de Plantade les suivit fort assidûment, depuis 1705—1726, aidé dans les commencemens par M. M. Box et Clapiés. C'est en 1726, ou elles parurent en plus grand nombre, qu'il en observa le plus. Il a formé de cette suite d'observations un gros recueil, qui pourrait être rendu public, si l'on prenait le soin de le rédiger. Wo namentlich diese Sammlung sich befunden habe, ist nicht näher angegeben.» Sollten diese Beobachtungen noch vorhanden, und für mich irgendwie zugänglich sein, so würden sie mir eine grosse Lücke ausfüllen. Ich habe bereits an Herrn Gervais, doyen de la faculté des sciences de Montpellier, um gefällige Auskunft geschrieben, und sehe seiner Antwort mit Spannung entgegen.

131) Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 28. Juli 1851 zu Rastenburg in Ostpreussen durch Jul. Schmidt. Bonn 1852 in 4.

Enthält nicht spezielle Fleckenbeobachtungen, aber, ausser dem die Protuberanzen betreffenden, verschiedene auf die Natur der Flecken bezügliche Bemerkungen.

132) Beobachtungen von Sonnenflecken und Bestimmung der Rotationselemente der Sonne von J. G. Böhm. Wien 1852 in 4 maj.

Die zu Grunde gelegten, etwa bei 50facher Vergrösserung gemachten Positions-Beobachtungen von Flecken datiren von:

1833 Mai 2, 3, 16, 17, 18, 23, 24; Juni 19, 20; Juli 10, 11, 14, 15, 17, 18; Aug. 12: Sept. 26; Dez. 7, 8, 9, 10, 12, 19.

1834 Febr. 3, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 23; Mai 20, 21, 24, 27; Juni 14, 20, 21, 22, 23, 24; Juli 4, 5, 6, 7, 8, 10; Aug. 20, 22; Sept. 1, 3, 5, 6, 8.

1835 Mai 30; Juli 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 28; Oct. 14, 20, 22, 24.

1836 Juni 24; Juli 26

und ergaben für die Neigung des Sonnenequators gegen die Ekliptik $6^{\circ}56',6$, — für die Länge des aufsteigenden Knotens $76^{\circ}46',9$, für die Rotation $25^{d},521$. Aus der beigegebenen Tafel der helischen Positionen der Flecken fand ich, dass die Flecken in den Jahren 1833 bis 1836 im Mittel in den Abständen

$9^{\circ},9$ $25^{\circ},0$ $22^{\circ},6$ $16^{\circ},7$

vom Sonnenequator erschienen, — dass also dem Minimumsjahr 1833 ein ähnlicher Sprung folgte, wie dem letzten Minimum, und dass dann ebenfalls ein allmäliges Zurückgehen der Fleckenzonen nach dem Equator statt hatte. Es scheint sich also die oben Pag. 238 von mir, noch ohne Kenntniss der Böhm'schen Reihe, ausgesprochene Idee wenigstens einigermassen bewahrheiten zu wollen.

Coquilles terrestres et fluviatiles,

recueillies dans l'Orient par M. le Dr. Alex. Schläfli,

déterminées par

Albert Mousson.

(Suite de la pag. 36.)

Chacune de ces deux routes a fourni deux stations, où M. Schläfli s'est arrêté, Szisa et Sayades d'un côté, Prevesa et Beschpunar (Penta pigadia) de l'autre. Nous excluons cependant la première localité comme faisant plutôt partie du plateau intérieur de l'Epire que de son versant littoral. Sayades et Prevesa sont situés sur le bord même de la mer; Pentapigadia parcontre est placé presqu'au sommet du versant qui descend vers le golfe d'Arta, près du point culminant de la route qui mène de cette dernière ville à Ianina, à une hauteur de 8—900 mètres. —

1. Zonites hydatinus Rossm.

Recueillie d'abord à Corfou et décrite par M. Rossmaessler (Icon. 1, N° 259, — Bourg. Amén. malac. 1, T. 20, f. 4—6), cette charmante espèce, blanche et brillante, a depuis été retrouvée sur plusieurs points, en Sicile (Schwerzenbach), à Naples (Philippi), en Dalmatie (Parreiss), à Athènes (de Saulcy), à Smirne (Roth). Elle ne paraît pas s'avancer plus au Nord et se présente ainsi comme une forme particulière au sud-est de l'Europe et à la partie de l'Asie-Mineure la plus voisine.

Le seul exemplaire ramassé par M. Schläfli à Prevesa est tout-à-fait typique.

2. Helix aspersa Müll.

Sayades et Prevesa. En ce dernier lieu la plupart des individus, tant fasciés qu'uniformes, ont une tendance à se modifier. Le sommet s'élève en cône, le dernier tour s'abaisse plus qu'ordinairement, l'ouverture devient plus horizontale et s'étend dans un sens oblique. On trouve néanmoins dans le nombre également des échantillons typiques, ce qui prouve que le changement n'est encore qu'individuel et ne s'élève point au degré qui constitue la bonne variété.

3. Helix ambigua Parr.

L'espèce de Corfou et de Céfalonie se retrouve avec toutes ses particularités sur toute la côte de l'Epire, tant à Sayades qu'à Prevesa.

4. Helix carthusiana Müll.

A Sayades, vis-à-vis de Corfou on a la forme typique, à Prevesa domine parcontre exclusivement la variété que M. Parreiss nomme:

Var. claustralis, — paulo gracilior, pellucida, vix albida, apertura transverse subrotundata.

L'ouverture n'est cependant jamais aussi arrondie que dans l'*H. Olivieri* Fer. et la *cantiana* Mont (*carthusiana* Drap), dont elle se distingue en outre par une forme moins renflée et une simple perforation.

5. Helix Olivieri Fer.

De Sayades. Identique avec les échantillons de Corfou. Elle se mêle à la précédente, sans jamais se confondre avec elle.

6. Helix frequens Mss.

T. depresso convexa, anguste perforata, solidiuscula, striata, subpellucida, saturate cornea, nitida. Spira

vix obtusata, regularis. Anfract. 6, *regulares, convexiusculi, ultimus vix descendens, rotundatus, unicolor. Apertura rotundato-lunaris, interdum oblique latior, intus pallide cornea. Perist. rectum, albolabiatum, margine columellari subito breviter reflexo, perforationem semitegente.*

Diam. maj. 7. — *Min.* 6 *millim.*

Rat. apert. 13 : 12. — *Rat.* 1 : 3.

Vivant à Prevesa avec l'*H. carthusiana var. claustralis*, cette espèce me paraît en différer. La forme est plus élevée et plus régulièrement enroulée, la couleur cornée plus foncée, le peristome fortement labié se colore à peine sur le bord, la perforation est presque cachée par le retour subit du bord columellaire. Le martelage superficiel, qu'on découvre même sans grossissement dans la *carthusiana*, s'efface presqu'entièrement à côté des stries d'accroissement de la surface luisante.

J'ai reçu cette même forme de M. Friwaldsky du Balkan sous le nom de *H. tecta* Ziegl., lequel, comme on sait, revient à une autre espèce voisine de l'*H. incarnata* M. Sans doute les Malacologues autrichiens l'ont-ils souvent eue sous la main, mais comme ils négligent d'appuyer leur nomenclature de diagnoses suffisantes, il ne m'a pas été possible de la déterminer. Les espèces dont l'*H. frequens* se rapproche le plus au point qu'il est aisé de les confondre, sont: 1) L'*H. consona* Rssm. de la Sicile (Icon. II, N° 572, 573) à laquelle il convient de joindre les *H. convexa Arad.* et *Aenensis Ben.* M. Bourguignat cite l'*H. consona* parmi les coquilles d'Athènes (Catal. p. 23), d'autre part parmi celles de Constantinople (Amen. malac. 1. p. 112); mais je doute de la justesse de cette détermination.

2) L'*H. gilvina* Ziegl. considérée par M. Pfeiffer (Icon. I, p. 133) comme simple variété de l'*H. carthusiana* Müll. Mes exemplaires proviennent également de la Sicile. 3) L'*H. transmutata* Parr., jointe à l'*H. cantiana* Mont. par M. Pfeiffer (Icon. III, p. 118), provenant de l'Asie-Mineure. Je crois posséder ces trois espèces de sources bien authentiques et leur trouve un caractère commun, qui suffit pour les distinguer de notre espèce. Examinées au moyen d'une forte loupe, elles présentent sur les premiers tours de petits points distants, probablement pilifères dans le jeune âge, qui s'étendent plus ou moins en avant vers les derniers tours et ternissent le brillant de la surface; dans notre espèce parcontre le poli reste intact jusqu'au sommet. — L'*H. solitudinis* Bourg (Catal. p. 23, T. 1, f. 20—22) paraît également voisine, mais elle est plus grande, a des tours moins arrondis, une ouverture plus transverse, une perforation plus large et moins recouverte. Il ne serait cependant pas impossible que toutes deux appartinssent à la même espèce, ce que des observations ultérieures devront décider. Si l'*H. frequens*, destituée de caractères bien frappants, ne s'était présentée que comme forme locale, j'aurais hésité à lui donner un nom; mais en la voyant se répandre à travers toute la Turquie et au-delà, s'associer partout avec l'*H. carthusiana*, sans y passer, il m'a paru convenable d'en fixer les caractères et d'en faire ressortir la valeur géographique.

7. Helix corcyrensis Partsch.

A Pentapigadia on remontre l'*H. corcyrensis* parfaitement identique avec l'espèce de Corfou, surtout à l'égard de l'absence de toute carène, ce qui est

d'autant plus frappant, que plus loin dans l'Epire la forme typique disparaît.

8. Helix corcyrensis Partsch. *var. octogyrata* Mss.

T. major (diam. 14 — altit. 6 m.), supra convexiuscula, summo plano, anfract. 7 1/2—8, ultimo rotundato.

Elle diffère donc de la forme typique de Corfou en ce qu'elle est plus grande, un peu moins plate en dessus, pourvue d'un tour de plus; les tours, comme la bouche, sont encore plus arrondis, la surface, à l'état frais, porte également des traces de poils entre les stries costulées de la spire. Cette forme domine aux environs de Prevesa, peut-être coincide-t-elle avec la var. 8, citée par M. Pfeiffer comme provenant de l'île de Lesina.

9. Helix corcyrensis var. *canalifera Anton.*

La forme précédente n'occupe point le littoral vers le Nord. A Sayades apparaît une autre variété, importante à cause de sa grande dispersion, dans laquelle on ne peut méconnaître la vraie *H. canalifera* Anton (Verz. p. 39 et Pfr. Mon. 1. pag. 415). Elle se distingue du type par une spire assez élevée, des tours plus anguleux, sinon faiblement carènés, s'abaissant latéralement un peu en plan incliné, par une ouverture plus étroite, retressie encore par la labiation du bord, lequel est fortement réfléchi et accompagné à l'extérieur d'une rigole — ainsi par un ensemble de caractères bien saisissables. Pourtant nous ne pouvons lui accorder, comme l'ont fait la plus part des auteurs, le titre d'espèce. D'un côté elle se lie intimement à la petite forme, nommée *H. girva* par M. Friwaldsky et *ambliostoma* par M. Parreiss, qui présente les mêmes différences portées seulement à un degré plus exagéré; de l'autre, nous parlerons des

localités où les *H. corcyrensis* et *canalifera* se mêlent par tous les passages intermédiaires, ce qui est le caractère des simples variétés. La relation des *H. corcyrensis* et *lens* Fer à Céfalonie était bien differente.

Outre les noms, que je viens de mentionner, on en cite encore deux, qui se rapportent au même groupe d'Helices et à la même partie de l'Europe, l'*H. lentiformis* Zglr. et l'*H. barbata* Fer. La première avoisine l'*H. lens*, seulement elle est un peu plus petite, un peu moins déprimée et a sa carène un peu moins tranchante; je crois qu'elle passe insensiblement à la vraie *lens* et je la considère provisoirement comme variété de cette dernière. La seconde a beaucoup embarrassé les Malacologues, par le motif que M. Ferussac (Tab. 66, f. 3 et 4) a évidemment réuni sous ce nom deux espèces fort différentes. La fig. 4 est largement ombiliquée et on l'a tantôt attribuée à l'*H. lens* elle-même (Desh. Expéd. d. la Mor. p. 162), tantôt à l'*H. hispidula* Lam. de Ténériffe; la figure 3 est restée problématique. En l'examinant avec attention on reconnaîtra aisément qu'elle se distingue de toutes les autres par le prolongement insolite du bord basal de l'ouverture jusqu'en avant de l'ombilic, lequel en est en partie recouvert. Ce caractère se présente d'une manière très frappante dans une espèce non carènée et assez velue, que j'ai reçue de deux côtés différents, de M. Parreiss avec la vague étiquette „Grèce", puis de M. Schwerzenbach, qui l'a trouvée aux monts Spaxiattes dans l'île de Candie. C'est à cette espèce que je crois devoir appliquer le nom de M. Ferussac. Ainsi le groupe méditerranéen de l'*H. corcyrensis* se composera dans ma collection des membres suivants:

1) *H. corcyrensis* Partsch.
   a. *typica*. — Corcyre. Epire (Schläfli).
   b. *var. cefalonica* Mss. — Céphalonie (Schläfli).
   c. *var. octogyrata* Mss. — Prévésa (Schläfli).
   d. *var. canalifera* Anton. — Epire (Schläfli), Rumélie (Schläfli), Budua (Küster), Balkan (Friwaldsky).
   e. *var. girva* Friw. — Albanie (Schläfli), Balkan (Friwaldsky).
2) *H. gyria* Roth. — Cacamo en Carie.
3) *H. barbata* Fer. — Grèce? (Parreiss) Candie (Schwerzenbach).
4) *H. Tarnieri* Morelet. — Tanger (Morelet).
5) *H. lens* Fer.
   a. *typica* — Morée (Büchi, Hohenacker, Roth), Céphalonie (Schläfli).
   b. *lentiformis* Zglr. — Thessalie et Attique (Büchi, Bellardi, Parreiss, Schwerzenbach).
6) *H. lenticularis* Morelet. — Maroc (Morelet).

10. Helix subzonata Mss.

L'espèce du Monte-nero, au premier abord si voisine de l'*Helix zonata* Stud., se retrouve à Pentapigadia entre les rochers. Dans les exemplaires, ramassés à l'état mort et dénués d'épiderme, il n'est plus possible de reconnaître l'existence des poils, et l'analogie avec l'espèce alpine devient, à la moindre convexité près, presque complète.

11. Helix pisana Müll.

A Prévésa. Un peu globuleuse, sans particularités.

12. Helix variegata Friw.

Nous employons ce nom, sans vouloir nous prononcer sur l'indépendance de cette forme, qui peut-être devra rentrer dans le cercle des nombreuses variétés

de l'*H. striata* Drap (non Müller) ou *profuga* A. Schm. Elle se distingue du type de cette espèce par une spire plus conique, formée de tours moins convexes et à suture peu enfoncée, par l'affaiblissement des stries qui disparaisent presque dans les individus blancs et calcaires, enfin par la coloration, où dominent, sur un fond blanc et non grisâtre, des taches variées et rayonnées à côté des bandes décurrantes. Le terrain de l'*H. variegata* commence à Prévésa et Sayades et se continue, comme on le verra, vers l'intérieur de l'Epire, loin de la mer.

13. Helix apicina Lam.

Prévésa. Encore une localité de cette petite espèce bien caractéristique.

14. Helix conica Drap.

Egalement de Prévésa. C'est tout-à-fait la forme typique (Rossm. Icon. I, p. 341) à carène bien marquée et à perforation ponctiforme.

15. Bulimus acutus Müll.

Prévésa. La forme ordinaire, variant, comme on sait, très peu.

16. Chondrus pupa Brg.

Prévésa. Grandeur et forme moyenne. A Sayades elle est plus forte; le tubercule et l'épaississement de la lèvre sont développés.

17. Glandina compressa Mss.

Elle s'est trouvée aux deux endroits, identique avec l'espèce de Corfou, à laquelle nous pouvons nous référer.

18. Glandina dilatata Zglr.

Sayades. La grande différence de cette espèce et de la précédente, malgré leur association en un

même lieu, est peut-être encore plus frappante qu'à Corfou. Toutes deux atteignent de grandes dimensions.

19. Clausilia papillaris Drap.

Elle est très fréquente à Prévésa, un peu moins à Pentapigadia, mais ne présente nulle particularité.

20. Clausilia stigmatica Zglr.

Mêmes lieux. Elle ne diffère des échantillons corfiotes que par une surface moins polie, un peu striée, et une coloration un peu plus foncée.

21. Clausilia senilis Zglr. var. *epirotica* Mss.

T. griseo-alba, concolor, anfractibus convexiusculis.

De Pentapigadia. Les différences d'avec les formes moyennes de Céphalonie sont très faibles et se réduisent à une couleur un peu plus grisâtre et uniforme, et à des tours faiblement convexes.

22. Clausilia inconstans Mss.

T. rimata, subventroso-fusiformis, costulata, non nitens, griseo-alba, concolor. Spira sensim attenuata apice pallide-cornea; sutura subimpressa. Anfract. 11. *planiusculi; ultimus irregulariter rugosus, basi rugoso-cristatus, latere compressus, antice per marginem ruga producta incrassatus. Apertura parvula, rotundato-pyriformis, alba, callo labiali coarctata; lamella supera parvula, infera remota, invalida; plica lunata defecta, palatali unica supera. Perist. solutum, continuum, acutum, vix expansum, intus crasso-labiatum.*

Diam. 3,6. — *Altit.* 15 *mm.*

Diam. vert. apert. 3,2. — *transv.* 2,6 *mm.*

Au premier abord on croit avoir une variété fortement costulée de la *C. senilis* Zglr. sous les yeux. La forme générale et la nature des plis et des lamelles diffèrent à peine. Ce qui la distingue, c'est la forme

de la nuque qui est plus marquée et comprimée et dont part latéralement, — à un moindre degré cependant que dans les *C. strangulata* Fer. et *Zelebori* Rossm. (Icon. III, N° 858, 859), — une forte ride, qui s'élève le long du bord de l'ouverture sur le côté assez comprimé du dernier tour. Cette ride est très inégale, tantôt très forte et relevée, tantôt reduite à un renflement de quelques costules. L'ouverture a ses bords plutôt évasés que réfléchis et se retressit fortement par l'effet d'une forte callosité labiale, qui répond à l'étranglement extérieur qui précède la ride.

Je sépare cette forme remarquable, trouvée entre les rochers de Sayades et qui rappelle certaines espèces de la Syrie, de la *C. senilis*, parce qu'on n'a pas d'exemple qu'une espèce parfaitement régulière puisse se modifier à ce point; mais elle se place à côté d'elle dans le groupe à test calcaire et à lamelles peu développées qui domine en Grèce.

23. Clausilia conspersa Parr.

Un seul exemplaire de Pentapigadia. Il présente les faibles différences de la forme typique indiquées pour les échantillons de Corfou.

24. Cyclostoma elegans Lam.

Tant à Sayades, qu'à Prévésa et Pentapigadia. La forme typique.

25. Pomatias maculatum Drap.

Pentapigadia. Les taches sont peu visibles et la couleur grisâtre; néanmoins je ne saurais placer autrepart cette petite espèce.

En resumé la faune littorale de l'Epire se compose d'éléments assez divers: 1) d'espèces répandues

dans tout le midi de l'Europe (*Hel. aspersa* et *carthusiana, Cycl. elegans*); 2) d'espèces qui occupent presque tout le pourtour de la Méditerranée *Hel. pisana, apicina, conica, Bulim. acutus, Chondrus pupa; Claus. papillaris*; 3) d'espèces qui appartiennent à l'Orient en particulier et surtout aux contrées ioniennes *Zon. hydatinus, Hel. ambigua, corcyrensis, Olivieri, Glandina dilatata* et *compressa, Claus. stigmatica;* 4) d'espèces qu'on peut regarder comme l'avant-garde de l'intérieur de l'Epire et de l'Albanie (*Hel. frequens, canalifera, variegata*; enfin 5) il y a l'*Hel. octogyrata* et la *Claus. inconstans* qui se présentent jusqu'ici comme des formes locales.

IV. L'INTÉRIEUR DE L'EPIRE.

Au centre du plateau qui forme l'intérieur de l'Epire se trouve le bassin, qu'occupent le lac et la ville de Ianina. Un séjour de deux ans dans cette ville a permis à M. Schläfli de parcourir la contrée dans tous les sens et de réunir une série d'objets que nous osons considérer comme une faune malacologique assez complète de ce point. Nous ajoutons à ce catalogue spécial les objets recueillis sur quelques autres points, faisant toujours partie de l'intérieur des terres et du versant occidental des hautes chaînes, qui séparent l'Albanie de la Macédoine. Ces points sont: 1) Sziza, sur la route qui mène à travers les montagnes à Sayades, 2) Leskowik (Liaskowiki) 13 lieues de chemin au Nord de Ianina, et 3) Gördsche (Goritza) 16 lieues de Leskowik sur le chemin de Monastir.

1. Vitrina pellucida Müll.

Je ne puis trouver de différence entre la coquille de Ianina et les échantillons de l'Allemagne. Grâce à sa faculté de se cacher pendant la chaleur et le froid et de ne paraître au jour que par un temps frais et humides, cette petite espèce s'est répandue à travers presque toute l'Europe. Si elle n'est pas plus souvent mentionnée, cela tient à la difficulté de tomber sur le bon moment et le bon endroit.

2. Zonites glaber Stud.

Cette coquille, recueillie à Ianina, à Leskowik et, en nombre, sur le sol humide près de la cascade de Calamo à Sziza, diffère un peu de l'espèce qui habite la Savoie, la Suisse et la Lombardie alpine (Rossm. Icon. II, N° 528). La grandeur, la perforation, la surface très brillante, la vapeur lactée au centre de la base, sont assez semblables; les tours parcontre sont sensiblement plus arrondis, le sommet plus abaissé, la base plus convexe. Je la désigne avec M. Parreiss par le nom

»*var. nitidissimus* Parr. — *summo depressiusculo,*
»*anfractibus subrodundatis, subtus convexioribus.*«

On cite le *Z. glaber* de la Hongrie (Strobel), de la Transylvanie (Bielz), de la Carniole (F. Schmidt), de la Dalmatie (Parreiss?), ce qui prouve la grande extension de son domaine vers l'Orient de l'Europe et ce qui sans doute s'explique par les habitudes retirées, sous lesquelles vivent plusieurs Hyalines et qui les préservent des influences climatériques. Ce fait est encore plus frappant pour le *Z. cellarius*, qui se distingue du *glaber* par sa forme plus aplatie et son ombilic plus large.

3. Zonites croaticus Partsch. *var. transiens* Mss. *paulo minor, depressior, fascia cornea destituta, subtus convexior, cornea; radiis latis albidis ornata.*

La surface strio-costulée dans un sens et finement striée dans l'autre, la carène blanchâtre peu accusée, l'élévation de la spire, etc.; en somme, la plupart des caractères correspondent à l'espèce de M. Partsch, telle qu'elle est décrite et figurée par M. Rossmaessler (Icon. I, N° 151). Notre variété est pourtant un peu moins grande, de 22 à 24^{mm} seulement, un peu moins élevée, dépourvue de la zône cornée qui longe la carène. La matière calcaire, au lieu d'envahir, comme dans l'espèce typique, presque toute la base d'une teinte blanchâtre, se réduit à quelques larges rayons, ou bien disparaît entièrement pour faire place à une couleur cornée uniforme.

Entre l'Epire, où cette coquille s'est trouvée sur les rochers humides à Sziza et la patrie de la vraie *croatica* se rencontre dans le Montenegro la variété que M. Parreiss envoie comme *Z. pudiosus* Zglr. Récemment M. Ad. Schmidt (Pfr. Mon. IV, p. 119) a détaché de l'espèce, telle que l'avait conçue M. Rossmaessler, une forme plus petite, plus déprimée, plus fortement carènée, habitant la Carniole, qu'il a nommée *Zonites carniolicus*. Des recherches plus complètes sur les rapports géographiques de ces diverses formes, soit entr'elles, soit avec les espèces voisines (les *Z. albanicus* et *compressus* Zglr, le *Z. acies* Partsch, etc., Rossm. I, N° 148—152), dont chacune développe en outre ses propres variétés, seraient d'un grand intérêt; car on ignore pour plusieurs de ces formes si l'on ose les considérer comme de bonnes espèces, capable de coexister en un même lieu sans se mêler, ou s'il

y a substitution et exclusion, ce qui laisse indécise la question de l'espèce ou de la variété.

4. Zonites hydatinus Rossm.

Elle s'est trouvée sous les pierres près du château de Ianina.

5. Helix Schläflii Mss.

T. obtecte-perforata, ventroso-globosa, irregulariter rugoso-striata, lineis impressis interruptis seu continuis decussata, luteo-albida, fasciis quinque, interdum junctis vel deficientibus, fusco-griseis ornata. Spira depresso-conoidea; summo albo, nitido, crassiusculo; sutura subirregulari. Anfract. $4^1/_2$, *convexiusculi, rapide accrescentes; medii spiraliter lineati; ultimus ventrosus, vix subdescendens. Apertura ampla, oblique lunato-rodundata, intus griseo-alba, fasciis perspicuis, ad marginem insertionis et in aperturæ pariete fusco-grisea. Perist. intus late sublabiatum, marginibus remotis; dextro simplice, columellari subobliquo, late reflexo, perforationem fere occultante, fusco-griseo.*

Diam. maj. 50; *min.* 38; *attit.* 47 *min.*

Rat. anfr. 1 : 2. — *Rat.* 11 : 9.

Cette espèce, trouvée en grandes dimensions à Ianina et un peu plus petite à Sziza, appartient au groupe de l'*H. pomatia* Linn., mais ne s'accorde ni avec l'espèce typique, ni avec l'*H. ligata* auct. (Rossm. N° 289), ni entièrement avec l'*H. Buchi* Dub. (Pfr. Mon. III, p. 181 et Chemn. Ed. II, T. 148, f. 6, 7), provenant de la Transcaucasie russe. Elle est moins élevée, transversalement plus renflée que la première, ce qui la rapproche le plus de la troisième; sa perforation est presqu'entièrement recouverte par le bord columellaire, comme dans l'*H.*

Buchi et plus que dans l'*H. pomatia*; la calumelle n'est pas grèle, enfoncée et excavée comme dans l'*H. ligata*, mais, ainsi que la paroi aperturale, colorée de la même manière en brun, — caractère qui manque à l'espèce caucasienne; l'ouverture est plus transversale que dans les *pomatia* et *ligata*, pas autant que dans la *Buchi* et l'*H. lucorum* Müll.; la surface est assez rude, irrégulièrement striée et croisée par des impressions et lignes spirales très interrompues, visibles surtout sur les tours moyens, caractère qui dans les autres espèces n'est pas aussi marqué; le nucleus enfin est blanc et un peu renflé ou informe. En définitive il faudra placer cette forme, que nous isolons, faute de savoir la caser autre part, entre les trois espèces, que je viens de nommer, toutefois en la rapprochant le plus de l'*H. Buchi*. Elle diffère essentiellement de l'*H. ambigua* Parr. du littoral, ainsi que de l'espèce suivante.

Pendant les longs jeûnes de l'Eglise grecque, au printemps, il est fait à Ianina une grande consommation de l'*H. Schläflii*, qu'on apporte en masse des villages du voisinage. On la nomme dans le dialecte épirotique *Saliangos*, mot qui signifie en général „escargot", mais qui s'emploie surtout pour désigner l'espèce présente.

6. Helix lucorum Lin.

J'admets pour cette espèce l'interprêtation qu'en a donné M. Rossmaessler (Icon. I, N° 291) en l'identifiant avec l'*H. mutata* Lam. (Anim. s. vest. ed. Dh. p. 30). Dans l'Epire elle paraît manquer, mais vers l'Albanie, proprement dite, M. Schläfli l'a rencontrée à Gördsche, avec tous ses caractères bien connus, sa coquille en même temps globuleuse et transverse, sa couleur brune, avec deux bandes blanches l'une le long de la suture, l'autre au pourtour de la co-

quille, son ouverture un peu déprimée, à calumelle rectiligne et fortement colorée, etc.

7. **Helix subzonata** Mss.

On rencontre cette espèce, probablement la seule Campylée, en quantité, sur le sol rocheux de tout l'Epire, p. ex. à Ianina et à Sziza. Les caractères qui la séparent de la *H. zonata* des alpes, savoir la forme moins convexe et la présence des poils ou de leurs marques, qui à la vérité disparaissent dans les exemplaires pelés et usés, persistent avec constance. Je ne doute pas que l'espèce de Corinthe, que M. Bourguignat détermine comme var. de l'*H. zonata* Stud. (Cat. p. 20) soit la même espèce, malgré l'absence de la bande et des points pilifères, qui dans l'exemple unique rapporté par M. de Saulcy paraissent avoir disparus. A la vérité je ne sais comment comprendre la phrase „margine columellari in umbilico immerso", si du moins l'échantillon étoit adulte.

8. **Helix corcyrensis** Partsch. *var. canalifera* Ant. et *girva* Friw.

A Ianina on rencontre la même forme comme à Sayades, souvent munie d'une callosité qui rejoint les deux bords; mais elle se mèle à d'autres échantillons, dont l'ouverture se rétressit par l'épaississement de la labiation et qui se rapprochent entièrement de la var. *girva* Friw., que nous avons déjà citée. L'angle de la carène répond à la forme de l'ouverture et devient plus marqué quand celle-ci se rétressit. La fusion des deux formes par tous les passages intermédiaires est ici manifeste.

Plus au Nord la var. *girva* paraît exclusivement dominer.

9. Helix pulchella Müll.

Entièrement lisse ou légèrement striée; du reste parfaitement typique. A Ianina, comme partout ailleurs, elle se cache dans la mousse sous les pierres.

10. Helix carthusiana Müll. (non Drap.).

A Ianina, à Sziza, à Leskowik: partout en quantité et de grandeur moyenne ou petite.

11. Helix frequens Mss.

De Leskowik quelques échantillons isolés.

12. Helix sericea Drap.

De Ianina M. Schläfli a envoyé une petite espèce, cornéo-claire ou rose-cornée, mince, perforée; toute la surface est couverte non de poils visibles, mais de petits points assez serrés qui trahissent l'existence ou les conditions d'existence de production piliformes. Je ne puis y reconnaître qu'une des nombreuses variétés de l'*H. sericea*, difficile à bien diagnoser

var. epirotica Mss. — *pallide vel roseo-carnea, pellucida, tenuis, epidermide fugace, punctis confertis minutis, non pilosis, ornata.*

13. Helix variegata Friw.

Cette espèce, que nous avons déjà mentionnée pour le littoral, pullule aux environs de Ianina, tantôt de couleur blanche, tantôt agréablement ornée de bandes interrompues sur des lignes rayonnantes. M. Bourguignat dans ses deux catalogues de coquilles orientales (Amén. I, p. 120 et Catal. p. 29) indique comme très répandue en Grèce, aux environs de Constantinople et de Varna l'*H. maritima* Drap. Ne serait-ce pas l'espèce de M. Friwaldsky, qu'il a eu en vue? A la vérité celle-ci diffère de la *maritima* par sa grandeur, par le peu de convexité de ses tours à l'endroit de la spire, par la nature de la coloration, du moins

en la comparant à la forme typiqne du Midi de la France; parcontre elle se rapproche beaucoup de certaines formes de l'Algérie, de Bona p. ex., que les malacologues français subordonnent comme variété à l'*H. maritima*.

14. Helix ericetorum Müll.

Les pentes arides et exposées aux environs de Ianina et de Sziza sont peuplées par une coquille surbaissée à tours assez cylindriques, très largement ombiliquée, ordinairement inégalement blanche ou fasciée en dessous de 5 à 6 bandes brunes interrompues. On ne peut la ranger que sous l'espèce de Müller, dont elle diffère cependant à quelques égards.

var. vulgarissima Schfl. — *T. tota alba, nebulosa vel infra interrupte fusco-fasciata, anfractibus irregulariter teretibus; ultima lente descendente Diam.* 17, *altit.* 9 *mm.*

L'espèce bien connue de Müller est au contraire très régulièrement enroulée, non descendante et ornée de lignes entières d'un gris violet. Probablement que l'un des noms *trochlearis*, *obvia*, *derbentina* Andrz. (Pfr. Mon. I, p. 163) s'applique à notre variété, mais faute d'échantillons authentiques j'emploie celui que M. Schläfli a proposé. Les *jeunes* exemplaires recueillis à Sziza, fasciés en dessous, et à tours un peu aplatis en dessus, ressemblent à l'*H. obvia* Hartm. (Gaster. I, p. 148, T. 45 et Pfr. Mon. I, p. 162), car c'est surtout le dernier tour qui détermine la largeur de l'ombilic. A Leskowik la couleur lactée, accompagnée d'un certain poli, rappelle l'*H. candicans* Zglr. (Pfr. Icon. I, p.) de la Lombardie; l'ombilic toutefois est plus large et l'accroissement des tours plus lent. La Turquie, les provinces du Danube, la Russie méridionale présentent

au reste une grande variété de formes, oscillant entre les espèces que nous venons de citer, et qui embarrassent beaucoup le collecteur. Il faut ou les réunir sous un même type, remarquable par sa grande variabilité, ou bien avouer avec franchise que les caractères du test ne suffisent plus dans ce cas à décider de l'espèce.

15. Bulimus detritus Müll. var. *tumidus* Parr.

M. Schläfli ne l'a envoyé ni de Ianina, ni de Sziza; mais bien des deux autres localités plus au nord, Leskowik et Gördsche. Dans toutes les deux ce n'est pas la forme typique de la France et de l'Allemagne, mais bien la variété plus ramassée et glandiforme, qui en plus grandes dimensions se trouve dans l'Asie-Mineure et a été nommée *B. tumidus* par M. Parreiss. Comme le type, elle est tantôt blanche, tantôt flammulée en brun.

16. Chondrus pupa Lin.

Malgré l'éloignement de la côte on rencontre cette espèce en quantité aux environs de Ianina. Elle est parfaitement typique, quoique plus petite que sur les îles ioniennes.

17. Glandina compressa Mss.

Entre les rochers à Ianina. Les individus adultes sont assez rares et n'atteignent pas la grandeur de ceux de Corfou.

18. Glandina dilatata Zglr.

Sziza est le dernier point où M. Schläfli a rencontré cette grande et belle espèce.

19. Succinea angusta F. Schm.

Cette espèce trouvée au bord du lac de Ianina, est plus enroulée que la *S. Pfeifferi* Rssm. (Icon. I, N° 46), la spire ne formant que la sixième partie du

dernier tour. M. F. Schmidt proposa ce nom pour des exemplaires de l'Istrie, avec lesquels ceux de Ianina coïncident parfaitement. J'ai reçu cette même forme svelte et comprimée dans le haut des tours, de la Grèce et de la Sicile; elle paraît donc essentiellement appartenir au midi, et je n'aurais pas hésité de lui donner le nom plus ancien de *S. levantina* Desh., si la plupart des Malacologues (Pfr. Mon. II, p. 515), et récemment encore M. Bourguignat (Catal. p. 6) n'avaient pas déclaré ce nom être synonyme de celui de *Pfeifferi*.

20. Pupa Philippii Cantr. *var. exigua* Mss.

De Ianina. C'est la même forme dont nous avons fait mention dans l'article sur Corfou.

21. Pupa avena Drap.

Voilà une seconde Pupa, laquelle manque aux îles ioniennes et qui n'a pas de rapport avec la précédente. C'est au reste entièrement l'espèce si bien connue de l'Europe moyenne, garnissant par milliers les rochers calcaires; seulement sa teinte tire plus sur le brun, que sur le chocolat. M. Schläfli l'a recueillie en quantité, tant à Ianina qu'à Leskowik. Son apparition dans l'Epire mérite d'être notée, attendu qu'elle est remplacée dans une partie de la Dalmatie et de l'Istrie par la *P. hordeum* Rssm. (non Studer) (Icon. I, p. 320), qu'on reconnaît à sa forme conique et ses tours convexes.

22. Pupa minutissima Hartm. *var. obscura* Mss.

T. eleganter striata, epidermide obscura, permanente vestita, anfractibus 6, *spira de tertio cylindrica; margine vix reflexiusculo, obscuro; apertura edentula.*

Elle s'est trouvée à Ianina sous la mousse, associée à l'*H. pulchella* Müll., sa compagne ordinaire.

Les différences de la forme typique consistent dans la permenance d'une épiderme brun-foncée, matte, masquant les stries costulées, en un sommet encore plus obtus, ne commençant à s'attenuer qu'au quatrième tour à partir de l'ouverture, enfin en une ouverture sans trace de dents, et un bord peu épaissi et foncé. Il me semble que ces caractères ne sont pas suffisants pour justifier l'établissement d'une nouvelle espèce.

23. Clausilia stigmatica Ziegl.

Des trois espèces de Clausilies qu'on rencontre encore à Pentapigadia la première, la *C. papillaris* Drap. ne semble pas quitter le versant de la côte et, comme autre part, se tenir essentiellement au voisinage de la mer. La seconde, la *C. stigmatica* Zglr., si fréquente à Corfou et à Prévésa, devient extrêmement rare aux environs de Ianina; M. Schläfli n'en a découvert qu'un seul échantillon dans la mousse d'un tronc de chêne, à 1½ lieue de la ville. Cette espèce paraît moins liée à la proximité de la mer, qu'à la présence d'une certaine humidité dans l'air et d'un sol couvert de végétations, deux conditions que le terrain aride de Ianina ne présente pas.

24. Clausilia senilis Zglr. *var. epirotica* Mss.

La troisième espèce de Pentapigadia, aimant les rochers exposées, se trouve parcontre en quantité aux environs de Ianina. Elle a tous les caractères de la variété de Pentapigadia, à l'exception d'une taille en moyenne plus petite. Elle s'associe alors avec les espèces suivantes, dont trois sont particulières à l'Epire.

25. Clausilia conspersa Parr.

Ianina est la vraie patrie de la *C. conspersa*; au lieu d'y être rare, comme à Corfou et sur le littoral,

elle peuple par millier les murs et rochers du château. Dans une localité elle atteint une longueur de 20mm sur 5 d'épaisseur et développe un bord labié d'un millimètre de largeur. La surface foncée, finement striée et ornée le long de la suture de stigmates, qui ne sont point des papilles, mais une coloration blanchâtre des stries, lui donne un aspect fort élégant. Elle se trouve également à Leskowik.

26. Clausilia vallata Mss.

T. rimata, ventroso-fusiformis, vix diaphana, striatula sine nitore, griseo vel pallide cornea. Spira summo subattenuato, obtusiusculo; sutura non impressa, minute, versus summum distinctius papillata. Anfr. 9½ *primi convexi striati et papillati; sequentes plani, subcrenulati, ultimus sine papillis costulato-striatus, latere vix depressiusculus, praeditus ruga acuta alba, de rima per cervicem et latus ad suturam ascendente. Apertura oblique pyriformis; lamellis parvulis, infera profunda et depressa; lunella distincta, extus conspicua, suturam attingente; plicis palatalibus nullis, columellari, torta, vix emersa. Perist. vix continuum, non solutum, appressum, expansum, intus labio latissimo albo, aperturam percoarctante productum; margine reflexiusculo.*

Long. 19—20, *diam.* 4 *mm.*

Apert. altit. 3,8, *latit.* 3,2 *mm.*

Une belle espèce, qui se place à côté de l'espèce Croäte *C. vibex* Rssm. (Icon. I, N° 629), mais qui en diffère par les nombreux caractères indiqués dans la diagnôse, par la grandeur, la restriction des papilles aux tours supérieurs, la crête aigüe qui orne la nuque et le flanc du dernier tour, la forme allongée de l'ouverture, la prolongation de la lunule jusqu'à la suture,

l'absence de tout pli, excepté le columellaire, la labiation extraordinaire et peu enfoncée, etc. Elle se trouve en grand nombre sous les pierres aux environs de Ianina.

27. Clausilia rugilabris Mss.

T. rimata, ventroso-subfusiformis, glabriuscula, pellucida, striatula. Spira, summo subattenuato, obtusiusculo, sutura tenui albida. Anfractus 11, *superi convexi, fusco-cornei; sequentes planiusculi, ultimus subinflatus, fortiter striatus, cervice late rotundata. Apertura rotundato-quadrata, magna; lamella supera emergente, perspicua; infera remota, depressa, undulata; lunella maculiformi, plicam secundam palatalem, minorem, non superante; plicis* 4 *perspicuis, prima suturæ parallela, secunda breviori, lunella exeunte, tertia punctiformi remota, columellari vix emergente. Perist. interruptum, late reflexum, limbo albo incrassato, inæqualiter rugoso, ad canalem superam subdentato præditum.*

Long. 21. — *latit.* 4,5 *mm.*

Apert. altid. 4,8; *latit.* 4 *mm.*

Une seconde nouvelle espèce, qui à Ianina est extrêmement fréquente, se trouvant partout entre les pierres et les rochers. Au premier abord elle rappelle le groupe dalmate qui contient les *C. cattaroensis* Ziegl., la *lævissima* Ziegl. avec sa variété la *C. superstructa* Parr., la *pachystoma* Küst., etc. (Rossm. Icon. I, N° 100. II, N° 716, 717. — Pfr. Mon. II, p. 431, 433. III, p. 604). Mais la première est bien plus cylindrique, elle a ses lamelles et la lunelle plus développées, ses second et troisième plis allongés et visibles, son bord peu épaissi. Les trois autres espèces n'ont qu'un seul pli pariétal, allongé et visible et une

lunelle étendue à partir de ce pli unique. Le groupe des *C. bilabiata* Wagn. et *crassilabris* Müll. (Pfr. II, p. 450) n'a d'autre analogie que l'épaisseur du bord. La forme et le bord de l'ouverture, la forme de la coquille, surtout celle du dernier tour ressemblent aussi à la *C. contaminata* Ziegl. de Céfalonie, mais cette dernière est opaque, bleu-lactée, elle n'a que de très faibles lamelles, qu'un seul pli pariétal, etc. La *rugilabris* se place en définitive entre la *cantaminata* et la *cattaroensis*.

28. Clausilia janinensis Mss.

T. rimato-perforata, cylindraceo-fusiformis, sublævigata, diaphana, pallide cornea. Spira sensim attenuata; apice saturate corneo; sutura subimpressa, albido-filosa. Anfractus 12; *primi convexi striati, nitidi; medii planiusculi; ultimus pallidus, secundum suturam inflatus, medio subimpressus, cervice obtuso-bituberculata. Apertura semiovalis, subinterrupta; lamella supera compressa, protracta, infera profunda, invalida; plica supera elongata, perspicua; secunda imperfecta breviori; tertia infera punctiformi; lunella distincta, plicæ superæ juncta. Perist. expansiusculum, non solutum, vix tenuiter labiatum; marginibus subparallelis, remotis, callo tenui junctis.*

Longit. 17. — *Latit.* 3 *mm.*

Apert. altit. 3; *latit.* 2,8 *mm.*

Cette troisième espèce, tout aussi fréquente aux environs de Ianina que les précédentes, se rapproche encore plus de la *Cl. cattaroensis*. La petitesse, la forme plus élancée, la couleur pâle des derniers tours, le faible développement des plis, surtout du second et du troisième, la petitesse de la lamelle inférieure, la striature de la surface, enfin la forme du dernier

tour suffisent, je pense, pour démontrer son indépendance de cette espèce, aussi bien que des autres nombreuses espèces de la Dalmatie auxquelles on serait tenté de la comparer.

29. Cyclostoma elegans Lam.

Très fréquent à Ianina et à Sziza, toujours à l'état normal.

30. Pomatias excisus Mss.

T. imperforata, conico-turrita, tenuiscula, subdiaphana, pallide griseo-cornea, unicolor vel leviter biseriatim luteo-maculata, argute albido-costulata. Spira sursum conica; summo acutiusculo; sutura regulari. Anfract. 8—9, *convexi; primi lævigati, fere vitrei; medii fortiter costulati, ultimus subteres, costulis minoribus arctioribusque præditus. Apertura verticalis, suburcularis. Perist. duplex; internum continuum, appressum, in perforationis loco reflexum et eam obtegens; externum concavo-dilatatum, extus albidum, biauriculatum, auricula supera fere adnata, infera spatio exciso lato separata. — Operculum normale.*

Altit. 10; *diam.* 4 *mm.*

Aper. diam. int. 2,2; — *ext.* 3,4 *mm.*

Cette espèce, qui provient de Ianina, ne peut être comparée qu'aux *P. auritus* Ziegl. (Rssm. I, N° 398. — Pfr. Mon. Pneum. I, p. 297) et *P. tesselatus* Wiegm. (Rssm. I, N° 404. — Pfr. I, p. 299). Mais elle est plus élancée que toutes les deux, presqu'autant que le *P. patulus* Drap.; elle n'a pas leur test cendré et opaque, possède un ou deux tours de plus et se distingue enfin par la grandeur de l'intervalle, qui sépare l'oreillette gauche du bord largement réfléchi de la surface de l'avant-dernier tour. La perforation manque

entièrement. De plus, la surface est plus finement costulée que dans le *tesselatus* et plus également que dans l'*auritus*, auxquels cependant elle se lie en un même groupe, caractérisé par un double bord largement réfléchi et biauriculé, lequel manque au groupe français du *P. obscurus* Drap. et *carthusianus* Dupuy (*apricus* Mss.).

31. Limnæus stagnalis Müll.

Se trouve en quantité dans le lac de Ianina. La forme, l'élévation de la spire, la convexité des tours, les dimensions tiennent à-peu-près la moyenne entre les extrêmes; la coloration est parcontre d'un corné plus foncé qu'à l'ordinaire.

32. Limnæus vulgaris C. Pfr.

De petits échantillons, provenant du lac de Ianina, qui ressemblent parfaitement à des individus non adultes du *L. vulgaris* (C. Pfr. I, p. 89, T. I, f. 22 et Rossm. Icon. I, N° 53), auquel il faut adjoindre le *L. tener* Parr. de l'Orient.

33. Planorbis etruscus Ziegl.

On considère souvent ce Planorbe comme une simple variété du *P. corneus* Drap., mais la constance de ses caractères, savoir les tours renflés et moins nombreux, ainsi que la limitation de son apparition aux contrées méridionales de l'Europe, lui assurent une certaine indépendance. Les échantillons du lac de Ianina, où cette espèce se rencontre en quantité, offrent de grandes dimensions, 39^{mm} de diamètre sur 15^{mm} de hauteur; ils ont une couleur foncée sur le pourtour, j'aunâtre vers le centre et blanchâtre à la base; les tours sont au nombre de 5, mais croissent si rapidement que les trois derniers restent seuls visibles; les trois premiers sont couverts de stries

décurrentes qui, au reste, existent également dans le *P. corneus* typique, quoique peu d'auteurs n'en fassent mention; les derniers portent souvent les impressions decurrentes, bien connues dans plusieurs espèces lacustres.

34. Planorbis marginatus Drap.

35. Planorbis carinatus Müll.

Ces deux espèces, habitant si souvent les mêmes eaux sans se confondre, se trouvent également associées dans le lac de Ianina. Elles présentent toutes les deux tellement les caractères typiques, qu'il serait impossible de les distinguer des échantillons de l'Allemagne ou de la Suisse.

36. Planorbis janinensis Mss.

T. valde depressa, utrinque fere æqualiter concava, tenera, diaphana, pallide cornea, subtiliter striata, lineis spiralibus destituta. Anfractus 4 celeriter accrescentes, depressi, subcarinati; ultimus subtus paulo convexior, acute angulatus. Apertura obliqua, transverse depresso-elliptico; margine recto, acuto, non labiato, nec marginato, insertionibus lamina tenui disjunctis.

Diam. maj. 4,6; *min.* 3,4; *altit.* 1,2 *mm.*

Diam. transv. apert. 2,1; *altero* 1,8 *mm.*

Ce petit Planorbe, fréquent à Ianina m'a assez intrigué avant de pouvoir me décider à lui donner un nom. Vu du côté des faces, la grandeur et l'enroulement des tours rappellent beaucoup le *P. albus* M. ou *hispidus* Drap.; mais sur un grand nombre d'individus que j'ai examine à la loupe, pas un seul n'a presenté la moindre trace des stries décurrentes de ce dernier. En outre il se distingue de suite de cette espèce comme des autres qui l'avoisinent, savoir le *P. lævis* Alder

(Moquin-Tandon. hist. II, p. 442, T. 31, f. 20—23 et Rssm. Icon. III, N° 964), le *P. cornu* Ehrenb. (Rssm. III, N° 963) et *Rossmaessleri* Auersw. (Rossm. III, N° 962) par la forte dépression des tours, qui supérieurement sont un peu plus aplatis qu'à la base et se terminent au pourtour par un angle assez aigu, ou une carène un peu arrondie.

37. Ancylus radiolatus Küst.

Cette espèce distincte de l'*A. fluviatilis* Dr. par son sommet moins élevé et moins marginal, et sa costulation élégante, qui part d'un crochet violet ou bleuâtre, paraît assez répandue dans une certaine zône méridionale de l'Europe. Je la possède de la Sardaigne (Küster), de la Corse (Blauner et Menzel), de la Sicile (Schwerzenbach), maintenant de Ianina (Schläfli). M. Villa l'a nommée A. *costatus*.

38. Bythinia similis Drap.

Il y a dans le lac de Ianina deux variétés, une petite de 5^{mm} et une grande, la *B. Troscheli* Charp., de 11^{mm} qui ne diffèrent que par la grandeur, mais nullement par la forme, et que les auteurs détermineraient toutes deux comme *similis* Drap. Elles sont toutes deux un peu plus élancées que les échantillons de Berlin et du nord de l'Allemagne; leur ouverture par suite est un peu plus allongée, mais on ne peut se méprendre sur l'espèce. Au reste M. Roth l'a également recueillie dans l'Attique.

39. Paludina inflata Villa.

Sans m'occuper de la question, si cette forme remarquable de la Briança est indépendante ou liée comme variété à la *P. vivipara* Drap., il me paraît fort intéressant de la voir reparaître, avec tous les caractères essentiels qu'indique M. Villa (Dispos. syst. 1841,

p. 60) et avec des dimensions tout aussi gigantesques (60^{mm} sur 40), en une seconde localité, le lac de Ianina. Il y a cependant quelques faibles différences:

Var. janinensis Mss., — *T. striata, griseo-cornea; perforatione angusta, semitecta; anfractibus minus convexis; spira paulo elatiore, summo corroso, obtuso.*

La coquille est un peu plus élevée, ses tours sont un peu moins arrondis que dans la forme du lac de Pusiano, sans se rapprocher pourtant de la *P. fasciata* Müll. (*achatina Drap.*); l'ombilic surtout est plus étroit et presque caché par la réflexion du bord columellaire. Le sommet, toujours corrodé dans les vieux individus, est par ce motif obtus et non mucroné; la surface sous une pellicule végétale est assez fortement striée et moins foncée que dans le type.

Jusqu'ici M. Schläfli n'a envoyé ni Paludinelles, ni Neritines de Ianina, deux genres, dont abondent ordinairement les contrées de l'Orient.

40. Valvata piscinalis Müll.

Du Lac de Ianina. C'est la forme typique, la plus fréquente dans la France et le nord de l'Allemagne, intermédiaire entre la variété plus turriculée des lacs de la Suisse et la *V. depressa* C. Pfr. des eaux courantes.

41. Cyclas cornea Lin.

Cette espèce, la *C. rivalis* Drap., est une des plus répandues. Elle se trouve dans toute la France et l'Allemagne, l'Italie boréale, la Russie méridionale, etc.; il n'est donc pas étonnant de la retrouver dans l'Epire, aux environs de Ianina. C'est au reste la variété peu bombée qui par son contour général se rapproche un peu de la *C. lacustris* Müll. (*caliculata*

Drap.), tout en différant de cette espèce par ses crochets peu apparants et la curvature du bord cardinal.

42. Anadonta cellensis Schröt.

Du lac de Ianina. Cette forme rentre entièrement dans les dimensions et le cercle des variétés de l'*A. cellensis*, quoiqu'elle soit un peu moins large et plus bombée que la figure de M. Rossmaessler (Icon. I, N° 280). Les plus grands échantillons ont 13,5 cm. de longueur sur 6,3 cm. de largeur et 4,0 cm. d'épaisseur de valve à valve. Comme toujours les jeunes individus sont comparativement plus larges et se rapprochent par là de l'*A. piscinalis* Nilss.

43. Dreissena polymorpha Pallas.

Le lac de Ianina est rempli de cette curieuse bivalve qui au moyen de son bissus s'attache en grappes de nombreux individus aux objets les plus divers. La présence dans l'intérieur des terres est un fait remarquable sur lequel les naturalistes ne sont pas encore d'accord; les uns la considèrent comme l'effet d'une introduction venant du dehors, les autres comme la preuve d'une origine indigène, dans les lieux mêmes où on l'observe. Je pense que chacune de ces opinions a son côté de vérité. D'abord il est prouvé que les Dreissenes ont de temps historiques envahi divers ports et progressivement remonté certains cours d'eau, où jadis on ne les connaissait pas. Mais si ce fait s'explique très naturellement par la faculté exceptionnelle de cette bivalve de prospérer aussi bien dans les eaux salées que dans l'eau douce et par sa disposition à voyager, en se fixant à la coque des bâtiments, il n'en est plus ainsi lorsqu'il s'agit de localités qui ne sont pas en communication avec la mer et que nul bateau ne saurait atteindre.

Tel est le cas du lac de Ianina et de quelques autres dans l'intérieur de l'Epire et de la Rumélie, éloignés qu'ils sont de la côte et n'ayant aucun écoulement apparent vers la mer. Comment une migration quelconque aurait-elle pu avoir lieu? Si l'on accorde, pour faire la part des circonstances fortuites et accidentelles, la possibilité que les Dreissenes aient pu s'insinuer dans l'un de ces lacs, leur présence dans *plusieurs* d'entr'eux, en dépit de leur distance et de leur indépendance mutuelle, sera bien difficile à concevoir et milite certainement en faveur d'un origine indigène. Mais le fait le plus concluant me paraît être la différence spécifique qui existe entre les formes de différentes contrées assez voisines, différences qui, certes, ne pourraient subsister, si la diffusion ne s'était opérée que par transport ou migration. Je citerai comme exemple l'espèce qu'a rapportée M. de Schwerzenbach de certains lacs dans l'intérieur de l'Asie-Mineure et qui ne peut être réunie à la *D. polymorpha*. En définitive je pense que cette dernière espèce est indigène dans la Turquie, les provinces du Danube, où on la rencontre jusqu'en Hongrie et dans la Russie méridionale, tandis que sa présence dans le Nord de l'Europe, en Hollande, dans le Danemark et dans les fleuves de la Baltique serait due à un transport du dehors, qui n'a pu atteindre les bassins intérieurs trop isolés ou trop éloignés de la mer.

V. LA BULGARIE.

Pour arriver à Ianina M. Schläfli traversa, à partir de Varna sur la mer noire, toute la Bulgarie et

la haute Macédoine. Ce voyage, long et pénible, fait à cheval à la suite du régiment, sans autre repos que quelques heures de bivouac, et sous l'assujetissement du service, ne lui laissait que bien peu de temps à vouer aux études d'histoire naturelle. Aussi les objets provenant de ce voyage sont-ils en petit nombre et proviennent-ils de points assez espacés le long de la route. Néanmoins, comme les conditions climatériques et la végétation de ces vastes contrées offrent une grande uniformité, il nous semble permis de réunir tous ces objets en un même tableau, qui, en somme, donnera une idée assez juste de la faune de ce pays et fera du moins ressortir les espèces qui y dominent.

En partant de l'Albanie, si l'on suit en sens contraire la route, qu'a parcourrue M. Schläfli, on passera par les points suivants, qui lui ont fourni quelques objets: 1) Perespé, près d'un petit lac, dans les montagnes qui séparent l'Albanie de la Rumélie, à 10 lieues de marche de Gördsche; 2) Palanka, petite ville dans le haut de la Macédoine à 49 heures de Perespé; 3) Köstendil (Constantin) 7 heures plus loin, situé dans une large vallée et renommé par ses sources chaudes; 4) Iwortscha (Iswor), habité par des Bulgares mahomédans, à 36 lieues de Köstendil; 5) Loftschia, au milieu d'immenses champs de blé, à 5 lieues vers le NE.; 6) Selwi, jolie ville Bulgare à 6 lieues de Loftschia; 7) Tirnowa, ville de 40000 habitants, 8 lieues à l'Est; 8) Dschuma dans une contrée fertile, à 17 lieues de Tirnowa; enfin 9) la forteresse de Schumla, située à l'extrémité d'une montagne à 5 lieues de Schumla et 18 de Varna. Ce long trajet de 88 lieues de chemin a fourni les espèces suivantes:

1. Zonites hydatinus Rossm.

Palanka, une nouvelle localité à ajouter à celles que nous avons déjà nommées.

2. Helix lucorum Lin.

De Kostendil. Elle paraît occuper une large bande qui de l'Adriatique traverse l'Albanie, la Rumélie et la Thracie jusqu'à Constantinople.

3. Helix pomatia Lin.

Il est parcontre intéressant de rencontrer au Nord du Balkan à Selwi et à Dschuma la vraie *pomatia* avec tous les caractères qu'elle présente dans l'Europe moyenne.

4. Helix fruticum Lin.

Kostendil est le seul endroit d'où M. Schläfli a rapporté cette espèce, si frequente dans l'Europe moyenne, et qu'on cite de plusieurs points des provinces danubiennes. L'ombilic est assez grand; la forme et la sculpture du test ne diffèrent parcontre pas de la forme typique.

5. Helix frequens Mss.

Prespé, Selwi, Dschuma, Schumla. Elle traverse donc toute la Turquie européenne et ne varie guère que dans sa couleur, tantôt plus claire, tantôt plus foncée et ses dimensions variant de 12 à 15 millim. de diamètre.

6. Helix carthusiana Müll.

Elle est très repandue sans présenter des particularités notables. M. Schläfli l'a recueillie à Iwortscha, à Selwi, à Kostendil, à Loftschia, à Tirnowa, à Dschuma et Schumla. A Selwi elle est un peu globuleuse, à Schumla au contraire un peu plus déprimée que de coutume.

7. Helix striata Müll.

Nous suivons à l'égard de cette espèce la distinction qu'a clairement établie M. A. Schmidt (Malac. Blätter 1854, p. 17) entre l'espèce de Müller et celle de Draparnand, la première (l'*H. costulata* Ziegl.) habitant l'Allemagne et l'Autriche, la seconde, l'*H. profuga* A. Schm. se répandant dans les plaines de la Lombardie et sur les bords de la Méditerranée. La coquille trouvee à Tirnowa, à Iwortscha, à Selvi et à Dschuma, quatre localités au Nord de la chaîne du Balkan, appartient bien positivement à la première de ces espèces, et non à la seconde. Elle paraît suivre le cours du Danube et s'étendre dans tout le bassin de ces confluents, sans franchir vers le midi les remparts naturels qui le bordent.

8. Helix cricetorum Müll. *var. vulgarissima* Schl.

Cette variété qui dans l'Epire était extrêmement fréquente, ne s'est retrouvée qu'à Iwortscha, en Bulgarie, toutefois plus blanche et moins irregulière. Dans tous les autres lieux domine une forme voisine, que le malacologue exercé rapportera à l'espèce suivante :

9. Helix obvia Hartm.

Son ombilic est sensiblement moins évasé, ses tours sont supérieurement moins convexes, même un peu aplatis, sa coloration se distingue par une bande brune sur le dos de la circonférence, le plus souvent unique et interrompue d'espace en espace. Cette espèce s'est trouvee à Iwortscha, à côte de la précédente, puis seule à Tirnowa, Dschuma et Schumla. L'*H. obvia* est encore, comme l'*H. striata* Müll., une espèce qui manque à l'Ouest de l'Europe; elle ne commence qu'en Bavière et sur les confins de la Suisse,

d'où elle se disperse vers l'Est sur toute l'Autriche jusqu'à la mer noire. Les localités précitées rentrent à tout égard dans son domaine.

10. Helix corcyrensis Partsch. *var. girva* Friw.

Tandis que dans l'Epire dominaient la forme typique et la *var. canalifera* Ant., on rencontre dans la haute Macédoine et la Bulgarie plutôt, quoique non exclusivement, la var. *girva* Friw. Elle se caractérise par un sommet bombé ou largement conique, par une circonférence presque carènée, une ouverture étroite, rétrécie supérieurement par l'abaissement et l'avancement subit du bord libre à son insertion, et latéralement par une large labiation, qui répond à l'étranglement extérieur du bord. On la trouve ordinairement dépourvue d'épiderme, mais à l'état frais elle est cornée et pilifère. Cette espèce paraît très répandue et paraît remplacer l'*H. obvoluta* M. du Nord. Elle a été recueillie à Perespé, plus grande qu'à l'ordinaire, à Kostendil et à Iwortscha, se rapprochant de la forme typique, enfin à Tirnowa, Dschuma et Schumla avec les caractères bien prononcés et les petites dimensions de l'*H. girva*.

11. Helix vindobonensis C. Pfr.

Cette espèce rappelle, quant à sa distribution, l'*H. obvia* Hartm., n'étant connue ni en France, ni en Suisse où l'*H. sylvatica* Drap la remplace. A partir du Danube moyen, elle se répond sur toute l'Europe orientale sur un territoire qui embrasse la Saxe, la Pologne, les provinces danubiennes, la Dalmatie, la Bulgarie, la Russie méridionale jusque dans les provinces transcaucasiques et ne le cède en rien aux *H. nemoralis* et *hortensis*, qui parcontre manquent à la plupart de ces contrées. Presque tout le voyage de

M. Schläfli, à l'exception de l'Epire et des îles ioniennes, tombent dans le domaine de cette espèce; aussi l'a-t-il envoyée de Kostendil, Iwortscha, Loftschia, Selvi, Tirnowa, Dschuma et Schumla et de ces lieux, en partie fort distants les uns des autres, avec des caractères remarquablement constants, ce qui au reste est une particularité de la plupart des espèces du groupe *Archelix* Alb.

12. Bulimus detritus Müll.

Cette espèce traverse toute la Bulgarie, sans dévier de la forme typique, comme parcontre s'était le cas dans l'Albanie. M. Schläfli l'a trouvée à Kostendil, à Loftschia, Selwi, Tirnowa et à Schumla. En somme ses dimensions sont un peu plus grandes que dans le Nord. A Tirnowa et Schumla elle se colore élégamment, comme dans la var. *radiatus* de la France.

13. Chondrus tridens M. var. *eximius* Rossm.

Tirnowa, Selwi, Dschuma et Schumla. Cette variété qui se distingue par le fort développement des dents, surtout de celle, située sur le bord columellaire (Rossm. Icon. I, N° 305. II, N° 722), et qui dans ses formes extrêmes se rapproche du *H. quinquedentatus* Mhlf., devient, à partir de la Lombardie, à travers l'Illyrie, la Dalmatie, la Bulgarie, en général dans les parties méridionales de son domaine, la forme dominante: Elle est en moyenne plus grande (14^{mm} sur 6) et plus forte que les formes boréales; de Schumla cependant M. Schläfli à envoyé en deux exemplaires une petite variété (10 sur 3½), qui est singulièrement grêle et se rapproche beaucoup du type.

14. Chondrus microtragus Parr.

Cette espèce est classique pour les contrées dont nous parlons, en se répandant, quoique étrangère à

d'autres contrées, à travers toute la Rumélie jusqu'aux environs de Constantinople. En Illyrie et dans la Carniole elle manque, d'un autre côté on ne la trouve ni en Crimée, ni dans le Caucase. Prespé est le premier point où M. Schläfli l'a rencontrée. Ensuite il l'a recueillie à Loftschia, Selwi, Tirnowa, Dschuma et Schumla, vivant partout en quantité avec le *Ch. tridens* var. *eximius*, sans jamais se confondre avec lui. Le *Ch. microtragus* (Rossm. Icon. II, N° 651 et Küst. Pupa. p. 62, T. 8, f. 9, 10) est en somme plus petit, plus renflé et contracté et se caractérise surtout par son bord basal muni d'une labiation rectiligne, flanquée des deux côtés symmétriquement par une dent latérale pointue.

15. Chondrus seductilis Ziegl.

Quoique bien moins fréquente que les deux précédentes, cette espèce, recueillie à Tirnowa, Dschuma et Schumla, est encore de celles qui appartiennent essentiellement au sud-est de l'Europe. A l'ouest de la Dalmatie on ne la connaît plus. Elle appartient du reste au groupe sénestre du *Ch. quadridens* Müll. et se distingue de ce dernier par l'absence des deux dents columellaires (Rossm. Icon. II, N° 724 et Küst. Pupa. p. 27, T. 3, f. 24—27).

16. Pupa avena Drap.

Cette espèce, citée pour Ianina, s'est retrouvée près de Tirnowa, presque identique avec la forme de la France et de l'Allemagne. Seulement la couleur est un peu plus brunâtre.

17. Clausilia plicata Drap. *var. transylvanica* Parr.

Les belles espèces de Clausilies, qui peuplaient l'Epire, paraissent toutes manquer à la Bulgarie et faire place à des formes qui rapellent bien plus les

types du Nord. M. Schläfli a recueilli à Tirnowa une espèce qui par sa costulation à stigmates blancs, par son ouverture allongée, à bord extérieur muni de plis, à la vérité peu prononcés, par son pli pariétal unique, le moyen des trois que présente ce groupe, enfin par son canal basal répondant à une crête principale de la nuque, rentre dans le domaine de la *C. plicata* Dr. et correspond à la variété, nommée par M. Parreiss var. *transylvanica*. Elle est plus petite que le type, 8^{mm} seulement, moins élancée, n'a que le pli moyen pariétal bien développé, que de faibles plis au bord libre et à peine des indices au bord columellaire.

18. Clausilia cana Held.

De Tirnowa et de Dschuma. Cette espèce, nommée par M. Parreiss *C. tesselata* (A. Schmidt. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1853 p. 1) appartient au même groupe que la précédente et lui ressemble sous la plupart des rapports, de sorte qu'à Tirnowa, où les deux se mêlent, il est difficile de les séparer. Les caractères différentiels sont: l'absence des plis à la circonférence et la présence de deux plis pariétaux bien marqués, le premier parallèle à la suture et le troisième, suivant le bord du canal basal, tandis que dans la *C. plicata* c'est le troisième qui domine. La forme de Dschuma a le flanc de l'ouverture à l'extérieur un peu plus impressionné que le type de la Bavière.

19. Clausilia intricata Friw.

Cette troisième espèce de Loftschia est encore voisine des précédentes, mais se rapproche le plus de la *C. frandigera* Parr. (Rossm. Icon. II, N° 622), dont peut-être elle n'est qu'une variété. Toutes deux se distinguent des précédentes par la présence à l'ex-

térieur de la nuque de deux crêtes obtuses, au lieu d'une, dont l'une toutefois domine sur l'autre, et qui bordent une rigole assez étendue. Le flanc extérieur de l'ouverture est un peu enfoncé entre deux gibbosités, l'une suturale, l'autre formée par la petite crête, toutefois pas autant que dans la *C. bulgarensis* Friw. Ordinairement on observe des traces des trois plis pariétaux du groupe, ils sont cependant peu développés, le second et le troisième souvent même à peine apparents. La costulation sensiblement plus fine et plus aigüe, le test plus mince, la couleur presque uniforme et cendrée la distinguent provisoirement de la *fraudigera*. Ces deux espèces, ainsi que les *C. cana* Held, *C. vetusta* Ziegl. (Rssm. Icon. I, N° 260), *C. socialis* Friw. (Pfr. Mon. II, p. 471), *fritillaria* Friw. (Rossm. Icon. II, N° 623) et *pagana* Ziegl. (Rossm. Icon. II, N° 701), qu'on cite toutes des mêmes contrées de la Turquie, forment encore un ensemble bien difficile à débrouiller, sans de nouvelles données sur la distribution et les rapports des espèces qui le composent.

20. Clausilia auriformis Mss.

T. rimata, gracili-fusiformis, lœvigata, nitida, subpellucida, griseo-cornea. Spira summo acutiusculo, sutura simplici. Anfr. 11 – 12, *plani, primi convexiusculi, ultimus ad cervicem depresso-rotundatam striatus. Apertura inverse auriformis, lamellis validis perangustata; supera fere horizontali, valde incrassata in marginem non producta; infera verticali patente; lunula nulla; plicis palatalibus* 3, *prima longiori tenui, secunda brevi vix perspicua, tertia subverticali immersa. Perist. continuum breviter solutum, late reflexum et expansum, intus crasse albo-labiatum.*

Long. 17. *Latit.* 3 *mm.*

Apert. alt. 4,0, *latit.* 3,1 *m.*

Cette espèce provenant d'Iwortscha est proche parente de l'espèce transylvanique *C. marginata* Ziegl. (Rossm. I, N° 107 et II, N° 626. Pfeiff. Mon. II, p. 400) dont M. Rossmaessler décrit une grande variété provenant suivant M. Friwaldsky également de la Turquie. De même que dans tout le groupe, auquel appartiennent ces espèces, la lunule manque entièrement, le Clausilium est fortement incisé, la lamelle supérieure très élevée, enfin la nuque largement arrondie. La séparation de notre espèce de la *C. marginata* repose sur les différences suivantes: la forme est plus élancée, les tours sont moins convexes, la nuque est plus déprimée, l'ouverture plus allongée et auriforme, le bord, fortement labié à l'intérieur, très-dilaté, mais non marginé, la lamelle supérieure remarquablement proéminente et fort épaissie.

21. Cyclostoma elegans Lam.

De Schumla et de Dschuma. Conforme au type.

22. Cyclostoma costulatum Ziegl.

Recueillie à Iwortscha et à Tirnowa. J'avoue qu'après avoir rassemblé des échantillons de 13 localités bien authentiques, qui me parvinrent soit sous le nom de *C. costulatum* Ziegl. (Rossm. Icon. I, N° 395. Chemn. Ed. II, T. 9, f. 6—8), soit sous celui de *C. glaucum* Sow., je ne suis pas en état de distinguer ces deux formes, tandis que l'espèce plus grande de la Syrie, la *C. Olivieri* Sow., s'en sépare très-naturellement par sa suture recouverte et son opercule paucispire (Pfr. Mon. Pneumonop. Suppl. I, p. 122. Chemn. Ed. II, T. 21, f. 20, 21). La couleur dans les échantillons de la Transcaucasie, aussi bien que dans ceux de

Bulgarie et de la Hongrie, varie par toutes les nuances du bleu cendré au cendré-jaunâtre; la costulation est tantôt uniforme, tantôt inégale, tantôt croisée par des stries d'accroissement aigües; la suture souvent est simplement enfoncée, d'autres fois faiblement creusée en gouttière. A la vérité je n'ai aucun échantillon aussi élevé et à opercule aussi peu enroulé que le présente la figure de M. Pfeiffer (Chemn. Ed. II, T. 9, f. 3—5). Les bords de la Mer-Noire sont la vraie patrie de cette espèce, qui de là se répond à l'Est et à l'Ouest dans l'intérieur des terres en empiétant sans transition de forme sur le domaine du *C. elegans*.

23. Limnæus truncatulus Müll.

De Palanka. Il est un peu plus élancé que la forme la plus commune dans le Nord, mais ne sort pas du cadre des variétés, que l'espèce de Müller présente d'une localité à l'autre. La même forme se trouve selon M. Heldreich dans l'Attique.

24. Limnæus vulgaris C. Pfr.

Identique avec ceux de *Ianina*.

25. Dreissena polymorpha Pallas.

Elle se trouve dans le lac de Prespé, qui n'est ni en rapport avec l'Adriatique, ni avec le lac de Ianina.

En résumé, la faune malacologique de la Bulgarie se compose des éléments suivants: 1) Espèces européennes ou généralement répandues: *Helix pomatia, fruticum, carthusiana, ericetorum*; *Bulimus detritus*; *Pupa avena*; *Clausilia plicata*; *Cyclostoma elegans*; *Limnæus truncatulus*. — 2) Espèces qui suivent presque tout le bassin du Danube, mais manquent à l'Europe occidentale:

Helix vindobonensis, *striata*, *obvia*; *Clausilia cana*. — 3) Espèces du midi de l'Europe, se continuant les unes à l'Ouest les autres vers l'Est: *Zonites hydatinus*, *Helix lucorum*, *frequens*; *Chondrus eximius*, *seductilis*; *Cyclostoma costulatum*; *Dreissena polymorpha*. — 4) Espèces restreintes, à ce qu'il paraît, à cette partie de la Turquie: *Helix girva*; *Chondrus microtragus*; *Clausilia intricata*, *auriformis*. A juger exactement, chaque espèce a son domaine spécial, ainsi que ses habitudes particulières, et ce n'est qu'en embrassant des contrées étendues qu'il devient possible d'en réunir plusieurs en groupes géographiques.

Pour contribuer enfin à la composition d'un tableau complet de la faune malacologiques turque, nous allons réunir en une seule liste toutes les espèces que M. Schläfli a recueillies entre l'Adriatique et la Mer-Noire, en indiquant leur plus ou moins grande fréquence par les chiffres 3, 2, 1.

Espèces.	Littoral de l'Epire.			Plateau de l'Epire.				La haute Rumélie et la Bulgarie.								
	Sayades.	Prévésa.	Pentapigadia.	Sziza.	Ianina.	Leskowik.	Gördsche.	Prespé.	Palanka.	Köstendil.	Iwortscha.	Loftschia.	Selwi.	Tirnowa.	Dschuma.	Schumla.
Vitrina pellucida Müll.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zonites glaber Stud. v. nitidissimus Parr.	—	—	—	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » croaticus Partsch. v. transiens Mss.	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» hydatinus Rossm.	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Helix pomatia Lin.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—
* » Schläflii Mss.	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» lucorum Müll.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
» ambigua Parr.	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» aspersa Müll.	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » subzonata Mss.	—	—	2	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» corcyrensis Partsch. typica	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » » » v. octogyrata Mss.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » » v. canalifera Ant.	3	—	2	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
» » » v. girva Friw.	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	2	—	—	2	2	2
» carthusiana Müll.	3	3	—	3	3	3	—	—	—	2	3	3	2	2	3	3
* » frequens Mss.	—	1	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	1	—	2	2
» Olivieri Fer.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» fruticum Lin.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
* » sericea Drap. v. epirotica Mss.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» pulchella Müll.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Espèces.	Littoral de l'Epire.			Plateau de l'Epire.				La haute Rumélie et la Bulgarie.								
	Sayades.	Prévésa.	Pentapigadia.	Sziza.	Janina.	Leskowik.	Gördsche.	Prespé.	Palanka.	Köstendil.	Iwortscha.	Loftschia.	Selwi.	Tirnowa.	Dschuma.	Schumla.
Helix pisana Müll.	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» variegata Friw.	2	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» striata Müll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	3	2	—
» apicina Lam.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » ericetrum Müll. v. vulgarissima Schl.	—	—	—	3	3	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
» obvia Hartm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	3	3
» conica Drap.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» vindobonensis C. Pfr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	2	2	2
Bulimus detritus Müll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	3	—	3
» » v. tumidus Parr.	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» acutus Müll.	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chondrus pupa Linn.	3	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» tridens Müll. v. eximius Rssm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	1	3
» microtragus Parr.	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	3	2	3	3
» seductilis Ziegl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
Pupa avena Drap.	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
* » Philippii Cantr. v. exigua Mss.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » minutissima Hartm. v. obscura Mss.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*Clausilia auriformis Mss.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
» plicata Drap. v. transylvanica Parr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—

Clausilia cana Held	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—
» intricata Friw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
» conspersa Parr.	—	—	1	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» stigmatica Ziegl.	—	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » vallata Mss.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » rugilabris Mss.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » janinensis Mss.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» papillaris Drap.	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » senilis Ziegl. v. epirotica Mss. .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » inconstans Mss.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*Glandina compressa Mss.	2	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» dilatata Ziegl.	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Succinea angusta F. Schm.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyclostoma elegans Lam.	2	3	1	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
» costulatum Ziegl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	2	—	—
Pomatias maculatum Drap.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » excisus Mss.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Limnæus stagnalis Müll.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» vulgaris C. Pfr.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
» truncatulus Müll.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Planorbis etruscus Ziegl.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» marginatus Drap.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» carinatus Müll.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* » janinensis Mss.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ancylus radiolatus Küst.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paludina inflata Villa	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bythinia similis Drap.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valvata piscinalis Müll.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyclas cornea Lin.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anadonta cellensis Schröt.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dreissena polymorpha Pallas	—	—	—	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—

Mineralogische Mittheilungen

von

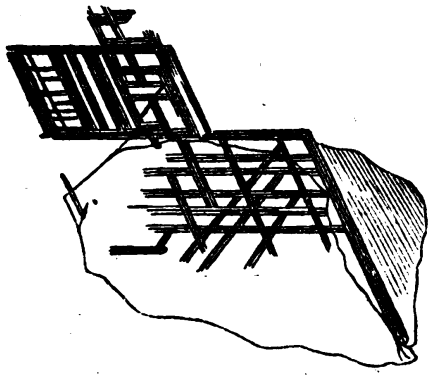
Professor A. Kenngott.

II. Ueber Rutil, Granat und einen Meteorstein.

Als ich neulich den schönen Rutilzwilling von Campo-longo beschrieb, welcher als Verwachsungsfläche die Fläche $3P\infty$ zeigt, gedachte ich der triangularen netzförmigen Gruppen nadel- bis haarförmiger Rutilkrystalle, deren Erklärung bis jetzt widersprechend gegeben wurde. Ein Exemplar vom St. Gotthard in derselben Sammlung gibt mir nun Gelegenheit, diese Bildungsweise zu besprechen, da es auf das Klarste die Art der Verwachsung erkennen und bestimmen lässt.

Gewöhnlich sind die Rutilkrystalle der Sagenit genannten netzförmigen Gruppen sehr dünn, und wenn man ihre gegenseitige Lage vermittelst eines Goniometers zu bestimmen versucht, so sieht man bald, dass sie nicht so regelmässig liegen, als man auf den ersten Blick hin glaubt. Gute Exemplare, wie ich sie in den Wiener Sammlungen sah und sie hier namentlich in der Sammlung des Herrn D. F. Wiser vorliegen, zeigen deutlich, dass die Gruppirung einem bestimmten Gesetze unterworfen ist, welches vom Rutil abhängig, nicht durch begleitende Minerale bestimmt wird; der Neigungswinkel liess sich aber nicht mit Sicherheit bestimmen. Das jetzt in Rede stehende

Exemplar jedoch, wo ein Quarzkrystall eine solche Gruppirung des Rutil ein- und aufgewachsen enthält, ist für jedwede Bestimmung so geeignet, dass jeder Zweifel über das Gesetz der Verwachsung gehoben wird. Die hier verwachsenen Rutilkrystalle sind nicht sehr dünn, sondern ziemlich dick, nadelförmig und dazu die Zahl der verbundenen Krystalle nicht gross, so dass die Gruppirung hier gleichsam in ihrer einfachsten Weise erscheint. Die Krystalle, durch starke Streifung der vertikalen Flächen und durch die Art der Ineinanderfügung (wie sie an einzelnen Stellen sichtbar wird) schon an die gewöhnlichen Zwillinge nach P∞ erinnernd, sind in der That hier nach demselben Gesetze verwachsen, und man kann sich vermittelst des Anlegegoniometers von der Neigung der Krystalle sicher überzeugen.



Die beifolgende Skizze (2½malige Vergrösserung) soll ein ungefähres Bild des Ganzen geben. Ein Quarzkrystall umschliesst den grössten Theil der Krystallgruppe (oder vielmehr eine grössere Gruppe), während der kleinere Theil (oder eine kleinere Gruppe) frei heraus ragt. Was der Quarz umschliesst, kann nicht durchweg genau gesehen werden, doch sieht man deutlich die stärksten Krystalle. Die äusseren Theile des im Grossen rhomboidischen Netzes ragen aus dem Quarz heraus, und an dasselbe gestützt steht ganz frei das kleinere Netzwerk von rhomboidischer Form, woran die verbrochenen Enden der einzelnen linearen Kry-

stalle zeigen, dass diese noch länger waren und einzelne wahrscheinlich auch Endflächen hatten. Ausser dem rhomboidischen Netzwerk von Rutilnadeln sind im Quarz vereinzelte Rutilnadeln eingewachsen, zum Theil mit den Enden herausragend, an deren einer man deutlich die Flächen einer sehr spitzen oktogonalen Pyramide sieht, wie an Rutilnadeln aus dem Binnthale in Wallis und aus dem Tavetschthale in Graubündten.

Da die im Umriss rhomboidischen Netze aus ziemlich dicken Krystallnadeln zusammengesetzt sind, die stark gestreift, dennoch für sich und unter einander bestimmte und correspondirende Prismenflächen unterscheiden lassen, so kann man mit dem Anlegegoniometer die Neigung der Hauptachsen genau bestimmen, die den Winkel $114\frac{1}{2}°$ und $65\frac{1}{2}°$ ergebend, das Zwillingsgesetz nach P∞ anzeigt. Die Bestimmung der Neigungswinkel der Krystalle gegen einander wird nebenbei dadurch vereinfacht und sicherer, dass nur ein einfaches Gitterwerk vorliegt und die Krystalle vorzüglich nach zwei Richtungen vertreten sind, während der dritten nur einzelne Nadeln entsprechen.

An einem Exemplare in der Sammlung des Herrn D. F. Wiser, welches wahrscheinlich von dem gleichen Fundorte stammt, ist das Netzwerk triangular, bedeutend grösser und die Krystalle auch ziemlich dick, der Neigungswinkel derselbe, wie ihn das Zwillingsgesetz nach P∞ erfordert.

Warum bei dieser Art der Verwachsung die linearen Krystalle sich ausserdem lamellar anordnen, lässt sich wohl in jedem besondern Falle nicht ermitteln; oft aber mag dies durch eine entsprechende Unterlage begünstiget werden, die zunächst einzel-

nen Krystallen zum Anhalt dienend, die analoge Gruppirung unterstützt. Im Allgemeinen aber liegt bereits schon die Tendenz der parallelen Anordnung in den stark gestreiften Rutilkrystallen, die oft von ziemlicher Dicke, gleichsam aus parallel geordneten kleinen Krystallen zusammengesetzt erscheinen und nebenbei Zwillinge nach P∞ bilden.

Da dergleichen triangulare Netzwerke, die Sagenite, öfter in Gesellschaft von Calcitkrystallen vorkommen und in tafelartigen Hämatitkrystallen öfter Rutilnadeln so eingelagert sind, dass sie eine bestimmte Richtung gegen einander annehmen, so könnte man ohne genaue Winkelbestimmung sich veranlasst sehen, alle Erscheinungen zusammenzufassen und die Gruppirung der Netzwerke einem äusseren Zwange der Anordnung zuschreiben zu wollen; doch sind dergleichen verschiedene Vorkommnisse nicht zu vermengen. So ist namentlich die Erscheinung der in Hämatitkrystallen eingelagerten Rutile eine ganz andere, indem da wirklich die im Hämatit eingewachsenen Rutilnadeln der Krystallisation desselben folgsam sind. Sie bilden aber dann keine netzförmigen Gruppen, sondern sie stehen sternförmig gegen einander und central geordnet, indem sie, wenn man die Hämatitkrystalle als hexagonale Tafeln vor sich hat, wo die Basisflächen vorherrschend als Hexagone erscheinen, in Linien fallen, die den senkrechten auf die Seite des Hexagons parallel gehen, und ihre Neigung ist dann 60°; doch sind dabei die Rutile nicht als Zwillinge verwachsen, wenn sie sich auch berühren. Kommt es vor, dass solche Hämatittafeln als Durchkreuzungszwillinge nach R verwachsen sind und enthalten sie so sternförmig geordnete Rutilnadeln, so kann man

auch deutlich sehen, wie dieselben sich unter demselben Winkel treffen, den die beiden Hämatittafeln bilden. Wo dagegen Sagenite mit Calcit vorkommen, da ist ihre Anordnung nicht durch den Calcit bedingt, sondern eine selbstständige, dem Gesetze der Zwillingsbildung nach P∞ entsprechende, gerade so, wie wenn sie mit Quarz und auf Quarzkrystallen vorkommen.

Schliesslich habe ich hier noch eines Exemplares zu gedenken, welches, auch vom St. Gotthard stammend, Quarzkrystalle zeigt, auf denen flache, haarbraune, langgestreckte Rutilkrystalle aufgewachsen sind und aufliegen, einzeln oder als Zwillinge nach 3 P∞. Die Rutilkrystalle sind durchweg platt gedrückt und wenn sie einzeln aufliegen, an beiden Enden ausgebildet. Der Neigungswinkel der Zwillinge = 55° mit dem Anlegegoniometer bestimmt, weist auf das erwähnte Zwillingsgesetz hin.

An mehreren Exemplaren der vielfach bekannten gelbrothen Gr̈anat- (Kalkthongranat) Krystalle von der Mussa-Alpe in Piemont, welche ich in der Sammlung des Herrn D. F. Wiser und in der Sammlung des eidgenössischen Polytechnikums mit Sorgfalt durchsah, fand ich ausser den bereits bekannten combinirten Gestalten ∞O, 2O2 und 3O3/2, welche die gewöhnlich vorkommenden und vorherrschenden sind, noch untergeordnet die Gestalten O, ∞O∞, 3/2O und ∞O2, und zwar an ∞O . 2O2 mit oder ohne 3O3/2 noch ∞O2, oder ∞O∞, oder ∞O∞ . 3/2O, oder ∞O∞ . 3/2O . O oder 3/2O, oder 3/2O . ∞O∞ oder ∞O∞ . ∞O2 . 3/2O oder endlich ∞O∞ . ∞O2 . O . 3/2O. So klein auch die Flächen dieser untergeordneten Gestalten sind, so erscheinen sie ganz scharf ausgebildet und durchgehends stark glänzend.

Ferner fand ich auch, dass der Granat vom Mittagshorn, südwestlich von Saas im Saasthale in Oberwallis in der Schweiz, welcher in seinem Vorkommen grosse Aehnlichkeit mit dem Vorkommen des von der Mussa-Alpe in Piemont hat, von Klinochlor, Diopsid, Vesuvian u. a. M. begleitet wird und röthlich braun gefärbt ist, in seinen Krystallgestalten, wie drei Exemplare in der Sammlung des Herrn D. F. Wiser dies ergaben, diese Uebereinstimmung vervollständigt, indem nicht nur, wie an den Krystallen von der Mussa-Alpe in Piemont, die beiden Gestalten 202 und ∞O Combinationen bilden, sondern auch die Flächen von ∞02, ³/₂O und ∞O∞ vorkommen. Einige Krystalle zeigten die Combination ∞O . ∞02. Ueber diesen Granat wurden früher (neues Jahrb. für Mineralogie etc. von v. Leonhard und Bronn. 1846, 577) ausführliche Mittheilungen von D. F. Wiser gemacht.

Die Sammlung der hiesigen Universität besitzt einen Meteorstein, welcher im Jahre 1809 bei Waldau in der Oberpfalz (Baiern) gefallen sein soll und über welchen bisher keine weiteren Nachrichten bekannt geworden sind. Im Interesse der Wissenschaft erachtete ich es für zweckmässig, eine Mittheilung darüber zu machen und meine Ansicht auszusprechen, dass ich diesen Meteorstein für einen von Aigle halte, woselbst (Departement de l'Orne, Normandie, in Frankreich), am 26. April 1803 sehr viele, 2000 bis 3000 Stücke, fielen.

Bei dem besagten Meteorsteine liegt als bestätigendes Document ein Brief des Mineralienhändlers Jakob Frischholz in München, datirt vom 11. November 1811, welchen derselbe an einen Legationsrath

geschrieben hatte, um diesen zum Ankauf des Steines zu veranlassen. — Der Inhalt des Briefes ist folgender:

„Wohlgeborner Herr Legationsrath!

„Auf meiner in diesem Frühjahr gemachten Reise „übersendete mir der Förster Schiller von Leuchten„berg (der aber gar kein Kenner war und vor 14 „Tagen starb, aber fleissig sammelte) einige auf den „dortigen Feldern gefundene Münzen, Metalle, Ge„birgsarten u. s. w. und meldete mir, dass ich doch „zu ihm kommen möchte, da ich nur mehr 14 Stun„den entfernt wäre, er habe schöne Stufen u. s. w. „Ich kam zu ihm, und er erzählte mir von einem „Hirten, der wirklich Blitze (Donnerkeile) gefunden, „welche Bäume gespalten hätten. Ich suchte den „Hirten auf und er zeigte mir die Donnerkeile, welche „reine Bergkrystalle waren, die man in den dortigen „Ganggraniten nicht selten, selten aber so rein findet. „Er zeigte mir unter anderen diesen Aërolithen, der „in der Woche vor Pfingsten (des Tages konnte er „sich nicht erinnern) 1809 zwischen Kaimling und „Waldau wie ein Blitz bei stürmischem Wirbelwinde „durch einen Wald schief auf einen kleinen Berg oder „Hügel hinfiel. Im Walde habe es stark gerochen, „welcher Geruch aber von dem des Schwefels stark „verschieden war (er war mehr knoblauchartig). Das „Vieh sei aus dem Walde gelaufen. Es sah gerade „als ein Sternputzer (wie sich die Leute ausdrücken) „der zur Nacht fällt. Auf dem Hügel sah er einen „Rauch oder Staub. Es war Morgens um etwa 9 „Uhr. Er ging auf den Hügel hin, fand da den Rasen „aufgestreift, wühlte mit seinem Stocke nach und fand „keinen Donnerkeil, wohl aber nach etwa 5 Schuhen,

„nicht in der Tiefe, sondern ganz schief in der Damm-
„erde diesen Stein. Eine weitere Spur eines Loches
„fand er nicht. Wegen seiner Schwere hielt er den
„Stein für Silber und machte sich die Idee, Silber finde
„man nicht in den Bergen, sondern es falle aus der
„Luft, desswegen sei es so rar. Ich beging den
„Fehler und bot ihm ein Trinkgeld. Nun gab er mir
„den Stein gar nicht, trug ihn zu einem Silberarbei-
„ter, der ihn anfeilte und darin Silbererz zu entdecken
„glaubte. Mein Bruder erhandelte erst vor 3 Mona-
„ten den Stein vom Hirten, da er ihm soviel bot,
„als der Hirte Silber daraus zu erhalten glaubte. Er
„versicherte, er habe vor etlichen Jahren eine ähn-
„liche Erscheinung gesehen, aber nicht darauf geach-
„tet. Ich sah mich wohl auf dem Platze um, fand
„aber leider kein grosses Stück, welches mir er-
„wünscht gewesen wäre. Es ist auf meine Ehre der
„einzige, den ich erhalten konnte. Von seinen Don-
„nerkeilen erzählte er mir viel lächerliches Zeug.
„Komme ich künftiges Jahr wieder dahin, so werde
„ich nähere Notiz einholen, Ihnen auch den Hügel
„und Namen des Hirten u. s. w. schreiben. Ich hatte
„selbst schon mehrere Aërolithen, z. B. von Eich-
„städt, Schlesien u. s. w., keiner aber glich diesem.
„Er wiegt 22½ Loth und gehört dieser nicht gemei-
„nen Grösse wegen schon und weil er kein Bruch-
„stück eines grössern, sondern ein ganzes Individuum
„ist, endlich desswegen unter die Seltenheiten, weil
„er, nicht wie die gewöhnlichen Luftsteine, rund oder
„rundlich, d. i. von mehr oder weniger Kugelform,
„sondern seltsam genug ausgezeichnet stumpfeckig
„und stumpfkantig gebildet ist. Ferner ist es der
„einzige, den ich bekommen konnte. Professor Graf

„in Amberg bot mir, weil er noch keinen hat, 8 Du-
„katen. Ich sagte, ich verkaufe ihn nicht. Ich be-
„stimmte ihn für die hiesige Akademie der Wissen-
„schaften. Diese darf aber jetzt gar nichts kaufen,
„und lange will ich ihn auch nicht aufheben. Ich kann
„alle Monate das Geld umkehren. Ein fremder Rei-
„sender gäbe sicher 100 Gulden dafür. Ich glaube
„bei obigen Vorzügen vor anderen wäre er um 50
„Gulden nicht theuer. Bei Euer Wohlgeboren will
„ich etwas nicht ansehen, weil ich öfters Geschäfte
„mit Ihnen zu machen hoffe.“ (Das Weitere des Briefes gehört nicht zur Sache.)

So wenig Veranlassung zum Zweifel der Inhalt dieses Briefes unter andern Umständen gegeben haben möchte, so darf man hier, wo es sich um die einzige Bestätigung eines Meteorsteinfalles handelt, Einzelnheiten nicht übersehen, welche wichtig genug sind, neben der Beschaffenheit des Steines den Umstand in gehöriges Licht zu setzen.

Der Schreiber des Briefes war ein Mineralienhändler, welcher zunächst den Zweck hatte, einen Meteorstein so theuer als möglich zu verkaufen; die Meteorsteine von Aigle waren damals die verbreitetsten und gemeinsten, wie P. Partsch in seiner Schrift über die Meteoriten im k. k. Hof-Mineraliencabinete zu Wien, pag. 36, angibt, und lange war der Preis derselben 8—10 Franken für die Unze. Um so mehr musste der Käufer sich angezogen fühlen, für einen Meteorstein von einem neuen Fundorte, dem einzigen sogar dieses Fundortes, einen mässigen Preis zu zahlen, besonders wenn er sah, dass man ihn dabei als Kunden berücksichtigte, wie Frischholz es hervorhebt, wenn er sagt, dass ihm ein fremder Rei-

sender sicher 100 Gulden gäbe, er aber nur 50 Gulden von dem Legationsrath begehre. Kommen dazu noch unnöthige Anpreisungen bei einem an sich werthvollen Stücke, so wird der Verdacht verstärkt. Als solche unnöthige Anpreisungen sind die Versicherungen anzusehen, dass es der einzige Stein von jenem Fundorte sei, und noch dazu auf Ehre der einzige, — dass er andern nicht gleiche, der damals bekannteste aber nicht genannt wird, dass er durch seine stumpfeckige Gestalt ausgezeichnet sei, 22½ Loth wiege, kein Bruchstück, sondern ein ganzes Individuum bilde, und Frischholz bei dem Herrn Legationsrath etwas nicht ansehen wolle, weil er öfters Geschäfte mit ihm zu machen hoffe. Alles dies wäre nicht nöthig gewesen, wenn der Stein authentisch der einzige von einem neuen Fundorte gewesen wäre.

Was ferner die Angaben über den Fall selbst betrifft, so sind dieselben nur durch den Brief des Frischholz erhärtet, der Förster Schiller ist zweckmässig vor 14 Tagen gestorben, und obgleich Frischholz bei dem Hirten war, auf dem angeblichen Platze selbst suchte, so weiss er im Augenblick des Schreibens weder den Hügel näher zu bezeichnen, noch den Namen des Hirten anzugeben, sondern beabsichtigt erst im kommenden Jahre die nähern Notizen einzuholen. Hätte ferner der Hirte wirklich sogleich nach dem Falle den Stein gefunden, so würde er ihn noch warm gefunden haben, da er doch am hellen Tage mit Leuchten herabfiel; doch daran dachte Frischholz im Augenblicke nicht, dass diess zur Completirung der Fallgeschichte gehörte, — für den Hirten wäre diese Erscheinung ganz gewiss bemerkenswerth und in sei-

nem Gedächtnisse frisch gewesen, wie der Geruch; sie musste ihm sicher wichtiger vorkommen als das Gewicht, denn dieses ist gerade nicht so auffallend, um Silber darin zu vermuthen. Wenn man dies Alles zusammenfasst, so verliert das dokumentirende Schreiben viel an seinem Werthe.

Was das Aussehen des Steines betrifft, welcher kein Bruchstück ist, sondern ein ganzer, an welchem gegenwärtig zwei Stellen des Innern durch Abschlagen entblösst sind, so gleicht er vollkommen den Meteorsteinen von Aigle, welche besonders durch ihre lichteren und dunkleren Partien ausgezeichnet sind, dieselben in scharfer Begrenzung neben einander oder gewebeartig verschlungen zeigend. Die Rinde ist nicht rauh, aber uneben mit einzelnen hervorragenden körnigen Stellen, nicht ganz matt, sondern etwas schimmernd, wodurch die hervorragenden körnigen Stellen deutlich hervortreten. Der Stein ist im Innern ziemlich frisch, einzelne Flecken schwach rothbraun gefärbt, die breccienartige Bildung ist deutlich sichtbar, und die eckigen oder rundlichen Körner sind unter der Loupe gut zu unterscheiden.

Notizen.

Ueber das Klima des Tertiärlandes, vorgetragen von Prof. Dr. Heer. Prof. Heer weist nach, dass zur eocenen Zeit die Flora (so am Mt. Bolca) einen tropischen Character gehabt hat und die ostindisch-australischen Typen dominiren; in der untermiocenen Zeit sind zwar noch zahlreiche tropische Formen vorhanden, welche in der Schweizerflora 15 % bilden, daneben erscheinen aber auch welche der gemässigten Klimate; vorherrschend sind indessen Pflanzentypen der subtropischen und warmen Zone; diese sind zum grossen Theil nahe verwandt mit Arten, welche jetzt in den Vereinigten Staaten zu Hause sind, daher die Flora eine amerikanische Färbung erhält. Noch mehr ist dies der Fall in den obermiocenen Bildungen (so in Oeningen). Die tropischen Typen sind hier noch mehr zurückgetreten, sie bilden nur noch 7 %, während umgekehrt die der gemässigten Zone zugenommen haben und 18 % ausmachen; die Mehrzahl der Arten entspricht indessen auch hier den Pflanzen der subtropischen und warmen Zone. In der Schweiz folgt, freilich nach langem Zwischenraum, in welchen die Hebung der Alpen fällt, die Schieferkohlenbildung von Utznach und Dürnten, in welcher die Flora den jetztweltlichen Character zeigt.

Da die eocene Flora des Mt. Bolca aus lauter tropischen Formen zusammengesetzt ist, haben wir für dieselbe eine mittlere Jahrestemperatur von 24—25° Cent. anzunehmen.

Dass das Klima auch zur miocenen Zeit viel wärmer gewesen sei als gegenwärtig, wurde erschlossen: 1) aus dem grossen Pflanzenreichthum der miocenen Flora; 2) dem Dominiren immergrüner Wälder; 3) der Entwicklungsweise der Vegetation, worüber Prof. Heer früher einen Vortrag in der Gesellschaft gehalten hatte; 4) dem Gesammt-Character dieser Flora. Es wurden die Verbreitungsbezirke der homologen lebenden Arten genau verfolgt und bei den tropischen Formen

ihre natürliche und künstliche Polargrenze, bei den Formen der temperirten Klimate ihre Aequatorialgrenze bestimmt und darnach die mittlere Jahrestemperatur unseres Tertiärlandes zu ermitteln gesucht. Es haben diese Untersuchungen als sehr wahrscheinlich ergeben, dass dieselbe für unsere untermiocene Abtheilung auf die Isotherme von 20—21° Cent. fällt, für die obermiocene auf 18—19°.

Gegenwärtig beträgt die mittlere Jahrestemperatur von Zürich + 8,9° C. Es liegt aber der Boden wahrscheinlich um etwa 1000 Fuss höher über Meer als zur miocenen Zeit; bringen wir unser Land auf dasselbe Niveau, welches es wahrscheinlich zu jener Zeit eingenommen hat, würde seine mittlere Jahrestemperatur auf circa 11° C. steigen. Somit wäre unser Land zur untermiocenen Zeit 9—10°, zur obermiocenen aber 7—8° wärmer gewesen als gegenwärtig. Da die Alpen und Gletscher damals noch nicht da gewesen, muss auch dieses auf unser jetztiges Klima erkältend wirkende Element berücksichtigt werden, daher wir uns an die kleinere Zahl 9 und 7 halten wollen. Wir bekommen demnach folgende Zahlenreihe: Eocen 24 - 25° C., Untermiocen 20°, Obermiocen 18°, Utznacherbildung 9°, Gletscherzeit 5°?, Jetztwelt 9° (in runder Zahl), welche den merkwürdigen Gang in den klimatischen Aenderungen unseres Tertiärlandes bis zur Jetztzeit bezeichnet.

Es wurde weiter nachgewiesen, dass die Thierwelt diese auf die Flora gegründeten Resultate vollkommen bestätige. Die Säugethiere eignen sich zu solchen Untersuchungen weniger als die übrigen Thierklassen, da sie grossentheils nicht nur specifisch, sondern auch generisch von den Jetztlebenden verschieden sind und die auf sie gebauten Schlüsse der sichern Grundlage entbehren. Wichtiger sind die Amphibien und namentlich die Insekten, welche in so innigen Beziehungen zur Pflanzenwelt und zu der klimatischen Constitution des Landes stehen. Es wurde nun gezeigt, wie die Insektenfauna von Radoboj und von Oeningen die auf die Pflanzen gegründeten Schlüsse bestätige. Wie die Landthiere für eine höhere Temperatur der Luft in damaliger Zeit sprechen, so die Seethiere

für eine höhere Temperatur des Meeres, was aus den Conchylien, Seeigeln und Corallenbänken des Tertiärlandes nachgewiesen werden kann. Es handelt sich also hier nicht etwa um eine einzelne Erscheinung, von welcher aus voreilig auf ein wärmeres Klima geschlossen wurde, sondern der ganze Complex von Wesen, der damals Land und Wasser bewohnt hat, zeugt uns unwidersprechlich dafür, und wollte man dieses ableugnen, so müsste man annehmen, dass die Lebensbedingungen der organischen Natur ganz verschieden gewesen von den jetzigen und sie andern Gesetzen gefolgt sei, was Niemand thun kann, der sich irgend ernstlich mit der organischen Natur der Vorwelt beschäftigt hat.

Weiter wurde die Frage erörtert, ob zur miocenen Zeit schon eine ähnliche zonenweise Wärmevertheilung statt hatte wie gegenwärtig und dieses bejaht. Zu diesem Zwecke wurden die miocenen Floren des Samlandes (bei Königsberg) und von Island besprochen. Es wurde gezeigt, dass die untermiocene Flora des Samlandes einen viel mehr nordischen Character hat als die Miocene der Schweiz, dass aber da noch Cypressen (Taxodium dubium und Glyptostrobus europaeus), die Sequoien und eine Gardenia (G. Wetzleri) vorkommen; im Bernstein als südlichste Form der Kampherbaum, dessen homologe Art wie eine Gardenia und der Glyptostrobus, in Japan zu Hause ist. Die künstliche Nordgrenze des Kampherbaumes fällt in die Isotherme von 15°. Danzig, wo dieser Kampherbaum gefunden wurde, hat eine mittlere Temperatur von 7,5° C.; rechnen wir die früher gefundenen 9° für die ältere miocene Zeit dazu, so erhalten wir 16,5°, also ein Klima, das allerdings der Kampherbaum zu ertragen im Stande war.

In Island wurden von Hrn. Prof. Steenstrup in Copenhagen höchst interessante Pflanzen entdeckt und dem Vortragenden anvertraut. Eine kleinere Sammlung erhielt er von Hrn. Dr. Winkler, welcher im vorigen Jahr, aus Auftrag des Königs von Bayern, eine geologische Reise nach Island unternommen und die im Norden der Insel liegenden Fundstätten fossiler Pflanzen aufgesucht hat. Diese Pflanzen zeigen uns, dass zur miocenen

Zeit eine reiche Waldvegetation die Insel bis in die arctische Zone hinein bedeckt hat, während gegenwärtig daselbst nur noch die Birke als einziger Waldbaum gedeiht. Alle diese tertiären Laubbäume hatten aber fallendes Laub und alle würden ein Klima, wie es jetzt Mitteldeutschland hat, ertragen haben; die südlichste Form ist der Tulpenbaum, der von Hrn. Steenstrup in Blättern und Früchten entdeckt wurde. Die Nordgrenze des amerikanizchen Tulpenbaumes fällt in die Isotherme von $7^1/_2 - 8^\circ$ C. Gegenwärtig geht die Isotherme von 0° durch den Norden Islands; um das Vorkommen des Tulpenbaumes dort zu erklären, müssen wir für die Tertiärzeit wenigstens eine mittlere Jahrestemperatur von 8° C. für Island annehmen; war aber hier ähnlich wie in Mitteleuropa die Temperatur zur untermiocenen Zeit um 9° höher, erhalten wir auch für Island das dem Tulpenbaum noch zusagende Klima.

Wir sehen demnach, dass bei dieser Annahme einer um $7—9^\circ$ höheren Temperatur zur miocenen Zeit auch diese höchst merkwürdigen Phaenomene der hochnordsichen tertiären Flora sich erklären und demnach sehr wahrscheinlich sein muss, dass schon damals eine ähnliche Temperaturabnahme nach den Breiten statt fand wie gegenwärtig; denn zu gleicher Zeit, wo in der Schweiz noch Palmen lebten und feinblätterige tropische Leguminosen die Flora schmückten, reichte noch der Kampherbaum (nicht aber jene mehr südlichen Formen) bis in das Bernsteinland hinauf; er reicht aber nicht bis Island, wogegen die Birken, Ulmen, Ahorn und Tulpenbäume bis in jene Breiten hinaufgingen.

Wir haben über diesen Vortrag nur ein kurzes Referat gegeben. Ausführlich behandelt ist dieser Gegenstand in dem allgemeinen Theile der tertiären Flora der Schweiz, welcher zu gleicher Zeit mit dem Schlusse des speziellen Theiles ausgegeben werden wird. Von diesem letztern wurde das Schlussheft der Gesellschaft vorgelegt; es enthält 34 Bogen Text und 35 Tafeln Abbildungen. Im Ganzen sind aus der Schweiz 920 Arten (wovon 700 neue Arten) in diesem Werke beschrieben und abgebildet.

Naturerscheinungen im Kanton Wallis auf dem Simplon. Eines der merkwürdigern Naturereignisse unseres Wallis ist wohl der Sturz des Homatten-Gletschers auf dem Simplon. Fast regelmässig trennt sich eine grosse Masse desselben, alle 50 Jahre, von dem Fusse des Monte-Leone und stürzt unter schrecklichem Getöse und Krachen mit ihren ungeheuren Eisblöcken bis ins Thal zur Landstrasse herab. Im Jahre 1740 war jener Sturz so heftig, dass im Thale 7 Jahre lang man in der alten Fahrstrasse über grosse Eistrümmer gehen musste. Daselbst wurde ein Haus verschüttet, und erst nach 7 Jahren fand man unter den Gletschertrümmern, von welchen selbes bedeckt wurde, noch ein Fass voll Wein. Im Jahre 1792 ereignete sich dieser Gletschersturz abermals, doch nicht so schrecklich wie der frühere. Im Jahre 1843, den 5. August, hatte wieder ein mächtiger Sturz statt gefunden. Während dem der Gletscher abbrach und die Eiskolosse in die Tiefe donnerten, erbebte eine ganze Stunde weit die Erde; eine Stunde tief und eine Viertelstunde breit wurde ein ganzer Wald bis auf die Felsen wegrasiert. Im Thale wurden Schutthaufen von Waldbäumen, Stein- und Eisblöcken und Erdmassen wie hohe Hügel aufgethürmt. Die Steinmassen, welche heruntergerollt wurden, von welchen einige von bedeutender Grösse sind, liegen noch als Denkmäler da herum, um unsere Nachkommen an das furchtbare Naturereigniss zu erinnern. Fünf Jahre lang hatte die Sonne an diesem Gletscherschutt zu schmelzen, welcher seine Trümmer bis in die Landstrasse, welche über den Simplon führt, ausdehnte. Die Menschen kamen zwar mit dem Schrecken davon, aber Rinder, Ziegen und Schafe wurden mehrere getödtet. Sei es, dass die Höhe, wo der Gletscher abbricht oder das Gewicht der Eismassen, oder die Glätte oder Schlüpfrigkeit der blitzschnell dahinrollenden Eistrümmer die Ursache der ungeheuren Wurfkraft ausmacht, gewiss ist's, dass sie ihren Sturmmarsch über ein zwei Stunden langes ebenes Thal nehmen müssen, bis sie endlich über steile Felsen noch mit einer solch verwüstenden Kraft ins Thal herabstürzen können.

Diesem Ereignisse füge ich noch ein zweites bei, welches sich ebenfalls auf dem Simplon zugetragen: Die Lavine vom Bannholz. Im Jahre 1813 stürzte sich eine Schneelawine vom Bannholz auf das Dorf Simplon. Durch dieselbe, welche am 7. Christmonat stattfand, wurden 7 Menschen getödtet, 6 Häuser zerstört und 13 Pferde im Poststall erdrückt. — Noch ein anderes Unglück durch Lawinen ereignete sich auf dem gleichen Berge, man nennt den Ort «in der schreienden Lawine». 1837 wurden dort am 14. März 39 Strassenarbeiter, welche in der Simplonstrasse den schweren Schnee zu entfernen, um dieselbe dem Fuhrwerk zu öffnen, von einer Lawine fortgerissen. 13 davon wurden getödtet, deren Leichen man nach vieler Anstrengung und grosser Gefahr unter klafterhohem Schnee auffand, die übrigen kamen theils mit Schrecken, theils mit erheblichen Beschädigungen davon. — Auch vom Fletschhorn, welches 12395 Fuss hoch ist, lösen sich Gletschermassen oft, doch seltener, los. Wenn aber daher ein Gletschersturz sich ereignet, so soll er in riesenhafter Grösse stattfinden. Die Zeit von einem Sturz zum andern scheint lange, ja sogar Jahrhunderte zu dauern. Doch findet man noch alte Männer als Zeugen, die diesen Gletscherfall bestätigen und aussagen, dass wenn das Fletschhorn nochmals seine Eisblöcke herunterschleudern sollte wie in frühern Zeiten, so würde die Napoleonstrasse für längere Zeit unfahrbar werden. Seitdem die Simplonstrasse gemacht ist, hat der Fletschhorngletscher seinen immer gefürchteten Besuch noch nicht erneuert. — Möge er ganz ausbleiben! [M. Tscheinen.]

Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Januar bis Juni 1859.

1. Erdbeben.

Juni 26. Abends 10 Uhr Erdbeben in Scanfs (Engadin), welches sich des Nachts noch 2 Mal, 12 Uhr und 1 Uhr, wiederholte. (Fögl d'Engiadina.)

2. Erdschlipfe und Bergstürze.

März 18. Erdschlipf im Col des Roches au Locle, der einem vorbeigehenden Arbeiter das Leben kostete.

April 23. Felssturz in Lüpfertswil, Gem. Kappel. (Toggenb. Wochenbl.)

Mai 1. Bergsturz zwischen La Hutte und Sonceboz, der die neue Bielstrasse auf eine bedeutende Strecke verschüttete. (Handels-Courier.)

Juni 23. Felssturz am Calanda gegen Tamins, ausserhalb Feldsberg. (Rheinquellen.)

3. Schnee- und Eisbewegung.

Januar. Der Knecht auf der Grimsel ist von einer Lauine überfallen worden nicht fern vom Hospiz. Sein Begleiter konnte gerettet werden; der Knecht aber ward erst nach zwei Tagen todt hervorgezogen. (Thurg. Zeit.)

Januar 2. In Wildhaus musste der Landsturm aufgeboten werden, um durch den in ungeheurer Masse plötzlich gefallenen Schnee einen Weg zu bahnen. An vielen Stellen lag er 5—6′ tief. (Schw. Bote.)

Januar 14. Der Schneefall hat grossen Schaden angerichtet, bei Horgen und im Hirzel viele Wald- und Obstbäume geknickt. (Anzeiger von Horgen.)

Februar 6. Der Gotthardpass ist durch den grossen Schneefall der jüngsten Tage unterbrochen. (N. Z. Z.)

Februar 11. In einem lombard. Seitenthale von Puschlav sind 2 Lombarden, die von Puschlav heimkehren wollten, durch eine Lauine umgekommen. Auch in Lugnez fand ein Jäger durch eine Lauine den Tod.

März 17. Lauine in Saas (Prättigau) an derselben Stelle, wo 1689 eine solche fiel. Sie bewegte sich mit solcher Gewalt, dass sie eine ziemlich eben liegende Bergwiese durchschritt und am untern Saum derselben einen grossen Stall zusammenwarf. (Schw. Bote.)

März 31, April 1 und 2. Reichlicher Schneefall.

April 16. Eine Staublauine wälzte sich vom Glärnisch Nachmittags über das Schlattalpli ins Güntlenau und über den noch grossentheils gefrorenen See an der andern Seite des Berges eine Strecke hinauf und that an Wäldern und Gebäulichkeiten vielen Schaden. (Gl. Zeit.)

Mai 2. Gotthard für Räderfuhrwerke geöffnet. **5.** Die Schneebrucharbeiten werden am 5. vollendet sein. **16.** Als kaum das Berner Bataillon Nr. 60 den Gotthard überschritten hatte, machte sich eine mächtige Lauine los und schloss den Durchpass für mehrere Stunden. (Die Zeitungen von Anfang Mai enthalten zahlreiche Berichte, betreffend den Marsch der nach dem Tessin bestimmten eidgenössischen Truppen über die noch mit Schnee bedeckten Gotthard- und Bernhardinstrassen.) **21.** Die ersten Tage dieser Woche brachten den Thälern des Oberwallis Schnee in hellen Massen; er lag Fuss hoch. (Schw. Bote.)

Mai 24. Der Berninapass ist auf der Puschlaverseite fast bis auf die Höhe für das Rad geöffnet. (Bund.

4. Wasseränderungen.

Januar 12. Der Doubs ist neuerdings gefroren; die Schlitten laufen auf ihm von Les Brenets bis zum Sturze; das Eis ist von merkwürdiger Reinheit und Durchsichtigkeit. (Nouv. Vaud.)

15. In Lachauxdefonds hat die Kälte 18° erreicht. (Nouv.)

17. Eintreten milderer Temperatur und Schneefall. (Nouv.)

20. Der Untersee zugefroren. (Thurg. Zeit.)

21. In Folge der durch den eiskalten Nordwind verursachten Erkältung des Wassers ist der Murtensee bei der nachher folgenden Windstille gefroren.

25. Der Zürchersee ist bis Stäfa zugefroren. (Bund.)

26. In Folge der anhaltenden Kälte ist der Bielersee fast ganz gefroren. Das zwischen Biel und Neuenburg fahrende Boot war genöthigt umzukehren.

28. Der Bielersee ist so fest gefroren (an manchen Stellen bis 4' dick), dass die Dampfschifffahrt gehindert sein wird; das Boot, das die Durchfahrt erzwang, hat fast alle seine Schaufeln verloren. (Nouv. Vaud.)

29. Seit Ende letzter Woche hat der Rhein so abgenommen, dass die Dampfschifffahrt durch Omnibus von Stein nach Schaffhausen ersetzt werden musste. (Schw. Bote.)

Febr. 26. Die Regenmenge in Lausanne vertheilt sich auf 131 Tage; im Juli fiel der Regen am reichlichsten. Mai hatte die meisten Regentage. Der im ganzen Jahr gefallene Regen hätte auf der Oberfläche der Erde eine Schicht von 4' gegeben. Die mittlere Temperatur von Lausanne, auf 9½° gewöhnlich angenommen, scheint wenigstens um 1° zu gering zu sein.

März 2. Seit einigen Tagen ist der Rhein so gewachsen, dass die Dampfboote wieder nach Schaffhausen fahren. (Tagbl. St. G. u. App.)

Febr. Laut der Engadinerzeitung sollen in Tarasp 3 neue Mineralquellen entdeckt worden sein, zwei mit Salzwasser und eine mit Sauerwasser in der Nähe des Schlosses. (Thurg. Zeit.)

März 12. Die gemeinschaftliche Thermalquelle in Baden neu gefasst auf eine Tiefe von 30'. Sie liefert nun auf die Minute 100 Mass Wasser. (Tagbl. Baden.)

Januar. Vertrag wegen Tieferlegung des Vierwaldstättersees; dieselbe soll bis 1. Mai 1861 vollendet sein.

Februar. Die durch die Herren Chanoit und Pascal-Duprat unternommenen Entsumpfungsarbeiten bei Avenches gehen schnell ihrem Ende entgegen. Andere Gemeinden werden diesem Beispiele folgen, so Corcelles sur Payerne, auch Rances und Baulmes.

März. Die erste Abtheilung der Gürbecorrection, begonnen 1854, ist in ihrer Hauptanlage beendigt. Sie umfasst 1000 Juchart um das Dorf Belp und das Land abwärts zwischen Aar und Längenberg. Die Bernerzeitung gibt eine Schilderung

des frühern Zustandes, und die Thurgauerzeitung (7. April) bespricht anlässlich die Entsumpfung des Lauchethales.

Mai. Austrocknung des Wauwilersees, Kt. Luzern. Die Gemeinde Foully hat sich zur Ausführung eines Entsumpfungskanals längs der Rhone entschlossen. (Bund, 9. April.)

Das durch die Senkung des Brienzersees gewonnene Land soll nach einem geordneten Plane bebaut werden. (Bund, 18. Mai.)

5. Witterungserscheinungen.

Januar 7. Anfangs der Woche in Gsteig bei Sanen Temp. von 15° R. (Bern. Intellbl.)

Februar 11. In Brusio ist der Winter gelinde; die Thalsohle ist meistens »aber«. Es fiel im Ganzen nicht mehr als 10 Zoll Schnee. Die Kälte stieg nur ein paar Male auf 6 Grade. Mittags hat man oft 3–6° Wärme. Sowohl im Dezember als Januar fand man oft auf freiem Felde Blümchen. Im Januar waren 21 klare prächtige Tage. (Alpenb.)

März. Ständen wir nicht (St. Gall. Unterrheinthal) erst frühe im März, so möchten wir versucht sein, zu glauben, der Frühling sei mit einem Freudensprung in unser Thal eingerückt. Der starke Regen in der Nacht vom Freitag auf Samstag schmolz den tiefer gelegenen Schnee, Bäche und Rhein schwollen gewaltig an. Vom blauen Himmel trägt uns der Südwind so gelinde Luft zu, dass das Therm. auf 10–12° R. steigt, des Lenzes Erstlinge blühen und Staare und Amseln singen. (St. Gall. u. App. Tagblatt.)

13. Ein Brief von Teufen (Thurg. Zeit.) schildert ebenfalls die milde Witterung des Frühlings und verflossenen Winters.

Davos. Letzten Freitag auf Samstag hat es hier wieder geschneit und war dabei sehr warm, so dass der Schnee nass (schlasm) und furchtbar gewichtig wurde. Als sich dann am Samstag Nachmittag noch Regen einstellte, wurde der Schnee so schwer, dass an steilen Lagen überall Lauinen anbrachen. Auch hier werden die schönsten Bannwälder aus baarer Geldgier umgehauen. (Alpenb., März.)

April 9. Abends 9 Uhr starkes Gewitter; der Blitz legte den grössten Theil des Dorfes Schwarzenbach in Asche.

10. In Genf und einem Theil von Waadt Sturm und Unglück auf dem See; **12.** in Freiburg, bei Ermatingen.

(Thurg. Zeit. Journal de Genève.)

10. Ungefähr 10⅓ Uhr schlug der Blitz zu Landschlacht in einen Baum unweit des Bodensees und in unmittelbarer Nähe eines grossen Bauernhauses. Der Stamm ward ganz zersplittert, die Rinde völlig abgeschält; nur einer von den beiden Aesten steht noch auf den Ueberresten des Stammes, dessen Splitter wie die der Aeste in einem Umkreise von etwa 30 Schritten in der Erde stecken. (Thurg. Zeitg.)

In der zweiten Aprilwoche schlug der Blitz im Kehlhof bei Berg und zündete die dabei liegenden Gegenstände an, die aber sogleich gelöscht wurden. (Thurg. Zeit.)

16. Nous avons eu coup sur coup neige, pluie, grêle, éclairs, tonnère, rien n'y manquait. (Nat. Suisse.)

21. In Schwyz ist schon viel Vieh auf der Weide; in wilden Berggegenden, wie im Muottathal und Iberg, ätzt man schon. Das Heu ist bis 8 Fr. der Centner gestiegen.

(Thurg. Zeit.)

22. Das mit 250 Ctrn. beladene Frachtschiff von Böningen hielt auf dem Brienzersee einen Sturm aus, wie er seit Menschengedenken nie erlebt ward. (Thurg. Zeit.)

Mai. Hagelwetter in Bonvillars, das von Mauborget her kam und gegen Grandson zog.

(Nouv. Vaud. Bf. vom 8. Mai.)

19. In Avenches feuchte und kalte Witterung, die schon seit 2 Monaten anhält. (Nouv. Vaud.)

22. Wolkenbruch von Chur her am Bündnerstein sich entleerend, so dass die Schermser Rüfi mächtig losbrach.

Mai 30 und Juni 3—4. Aehnliche Regengüsse in Ehrendingen, Würenlos, Zurzach und Escholzmatt.

Juni 19. Wolkenbrüche im Simmenthal.

24. Blitzschlag in der Kirche zu Bellwald (Oberwallis) am St. Johannestage während der Vesper. Er warf den Pfar-

rer am Altar ohnmächtig zu Boden, wandte sich gegen die Orgel, die er beschädigte, traf tödtlich einen der Sänger, betäubte einen zweiten, fuhr durch die Kirchthüre heraus und verschwand in der Erde. (Nouv. Vaud.)

28. Flüeli, starkes mit Hagelschlag begleitetes Gewitter, wie sich dessen die ältesten Leute nicht besinnen. Einzelne Häuser standen 3—4' tief im Wasser. Aehnlich in Leuzingen, Kt. Bern. (Schw. Bote.)

Höhe der Niederschläge in Zürich:

		mm	
Januar	4.	10	Schnee
	13.	15	»
	29.	282	Regen
		307	
Febr.	1.	140	Regen
	4,	155	Schn. Reg.
	14.	75	Regen
	29.	30	»
		400	
März	9.	50	Regen
	18.	135	»
	25.	90	»
		275	
April	2.	190	Reg. Schn.
	7.	15	Regen
	9.	136	»
	10.	25	»
	12.	241	»
	13.	61	»
	15.	146	»
	17.	107	»
	20.	60	»

		mm	
April	23.	420	Regen
	25.	140	»
		1550	
Mai	1.	45	Regen
	6.	150	»
	14—17.	165	»
	19.	570	»
	20.	17	»
	25.	75	»
	27.	17	»
	30.	20	»
		1059	
Juni	5.	305	Regen
	6.	35	»
	7.	19	»
	10.	23	»
	11.	106	»
	14.	105	»
	19.	167	»
	21.	66	»
	25.	28	»
	29.	100	»
		954	

6. Optische Erscheinungen.

7. Feuermeteore.

8. Erscheinungen in der Pflanzenwelt.

März 2. Am Hause des Herrn Bezirkstatthalter Diethelm in Erlen sieht man schon seit dem 2. März an einem Aprikosenbaum vollständig offene Blüthen. (Thurg. Zeit.)

Der Schweizerbote hat Anfangs März aus Oftringen einen Strauss Frühlingsblumen erhalten, die alle im Freien gewachsen sind: Scilla bifolia, Galanthus nivalis, Levcojum vernum, natürlich auch Daphne mezereum, und ferner: Noctua gothica, die sich schon aus der Puppe entwickelt hatte, endlich einen lebendigen Maikäfer. (Thurg. Zeitg.)

20. Die Reben sind bereits in vollem Triebe selbst in den höher gelegenen Geländen. In einem Dorf im Jorat steht ein Zwetschenbaum in voller Blüthe; am Genfersee blühen Mandel- und Aprikosenbäume. (Tagbl. Baden.)

29. Rorschach. Aprikosenblüthen haben wir längst. In ganz günstigen Lagen sehen wir Birnbäume schon in voller Blüthe. (Tagbl. St. Gall. u. App.)

April 18. Der Frost hat an Reben und Kirschen grossen Schaden gethan. (Thurg. Zeitg.)

19. An einer gewöhnlichen Rebe in einem Garten zu Weinfelden sind schon seit einigen Tagen 10—12 schöne Träubchen zu sehen. (Thurg. Zeitg.)

23. Der Frost hat den Reben am Zürchersee viel geschadet. (Thurg. Zeitg.)

Mai 10. In Rheinfelden schon reife Erdbeeren. (Schw. Bote.)

Juni 24. In einem Weinberge zu Uesslingen wurden am Johannestage schon mehrere hängende Trauben gefunden, die bereits in letzter Woche des Mai in vollster Blüthe standen.

9. Erscheinungen in der Thierwelt.

1858. Dezember 31. In Schangnau ward ein weisser Fuchs erlegt, ein wahres Prachtexemplar; er mag erst ein

Jahr alt geworden sein, hat aber gleichwohl eine Länge von 3½ Fuss. (Turg. Z.)

Januar 7. Zwei Rehe wurden bei Diessenhofen, ein anderes im oberen Thurgau geschossen. (Thurg. Z.)

24. Ein Steinadler von 8 Fuss Flugweite ist auf der Allmend zwischen Stans und Bürgenboden durch einen Jäger angeschossen und gefangen worden.

(Bund, in ausführlicher Schilderung.)

Februar 5. An mehrern Orten in den höhern Gegenden Graubündens sah man in den letzten Tagen wieder einzelne Gemsen in die Tiefe herabsteigen und sich den Wohnungen nähern. (Thurg. Z.)

Die naturforschende Gesellschaft Graubündens hat an den Grossen Rath die Bitte gerichtet, derselbe möchte die Gemsjagd wenigstens auf 5 Jahre im Umfange des Kantons verbieten.

(Graub. Bl.)

März. Schon am 15. wurde in Puschlav beim Umgraben der Maikäfer in voller Entwicklung gefunden. (S. vor. Tit.)

(Lib. Alpenb.)

24. In einem Bienenstock zu Langnau hat man schon vor 14 Tagen diesjährige Waben gefunden. (Emmenth. Bote.)

April 14. Die im Waadtland für Wanderheuschrecken angesehenen Arten haben sich bei genauerem Nachsehen als harmlose Species erwiesen (testix subulata u. t. bipunctata.)

(Nouv. Vaud.)

Die Waadtländer Regierung hat Prof. Yersin in Morges beauftragt, eine Volksschrift über die Wanderheuschrecken auszuarbeiten. (März 26, Thurg. Z.)

Dagegen **Juni 16.** Die Heuschrecken, bekannt von 1837 und 1839, kommen in den Umgebungen von Visp wieder zum Vorschein. (Thurg. Z.)

Mai. Im Waadtland wurde, wie auch in Graubünden, diesen Frühling ein zahlreicheres Eintreffen der Singvögel beobachtet; vielleicht, bemerkt ein Graubündner Blatt, dass ihre Mörder jetzt durch den Krieg beschäftigt sind.

Die Bürgergemeinde zu Wyl (St. Gallen) hat die Anstellung eines Mausers zur Vertilgung der Maulwürfe als einen Eingriff in die Gesetze der Natur abgewiesen.

(St. Gall. Z., Februar.)

In Samaden hat sich eine Gesellschaft zur Einführung der künstlichen Fischzucht gebildet. (Bund, 10. März.)

In Genf findet man seit einiger Zeit auf dem Fischmarkte des Molardplatzes ausser den Fischen des Genfersees auch diejenigen des Mittelmeeres zum Verkauf angeboten: Makrelen, Thunfische, auch Austern u. a. (Bund, 21. März.)

Conferenz der Uferkantone des Leman am **4. April**, betreffend Verbesserung der Fischzucht. Hierüber im Nouv. Vaud., avr. 4. 5. Des moyens à prendre pour la conservation du poisson qui habite les eaux du canton de Vaud.

10. Varia.

Januar. Um mehr Wasser für ihren Brunnen zu erhalten, wandte sich die Gemeinde Peseux bei Neuenburg an Herrn Prof. Desor. An der von demselben bezeichneten Stelle ward gegraben und in 20′ Tiefe eine Quelle gefunden, die aus einer Geröllschicht mitten im Mergel reichlich hervorfloss. Während der grössten Trockenheit lieferte die Quelle beständig 6 Mass auf die Minute, seither mehr. Man will die Quelle durch einen Tunnel in die frühern Wasserbehälter leiten.

27. Pocken in mehrern Gemeinden des Bezirkes Lavaux, namentlich unter den Eisenbahnarbeitern St. Imier, April 27.

(Nouv. Vaud.)

Februar. Croup in Richtersweil, im Oberaargau (Bern).

14. Masern (rougeole) in Aigle, Château d'Oex, Rougemont, Tägerweilen, 26. Februar.

Februar und März. Hundebann im Bezirk Lausanne, Payerne, Moudon, Yverdon, Grandson, Avenches, Oron. Ein wüthender Hund ist, vermuthlich von Freiburg her, in Lausanne (30. März) nieder gemacht worden.

Januar 31. Das Kreisgericht Räzüns hat einen Italiener wegen unbefugten Vögelschiessens sehr anerkennenswerth mit 18 Fr. gebüsst. (Bund.)

In Dielstorf (Zürich) ist am 19. März unter Glockengeläute und dem Jubel der Dorfjugend ein neues Storchennest für das herabgefallene alte auf den Kirchthurm gesetzt worden!

März 16. Waldbrand durch Fastnachtfeuer zwischen Arlesheim und Mönchenstein, der bei 15 Juchart verzehrte. — Ein anderer von geringerer Bedeutung bei Erlisbach aus derselben Ursache. Bei Herznach, 14. März, Brand in dürrem Gras, ungefähr 20 Juchart, so dass dem jungen Holz grosser Schaden zugefügt ward. (Schw. Bote.)

Juni 3. Kleiner Waldbrand hinter St. Moriz., 2—3 Uhr Nachmittags. (Alpenbote.)

Der Verbrauch der Steinkohlen statt des Holzes wird immer allgemeiner; die Nordostbahnverwaltung bezieht dieselben aus Saarbrücken und St. Etienne, März.

In jüngster Zeit sind auf dem linken Aarufer bei Aarau mehrere Bohrversuche auf Eisenerz gemacht worden. (Schw. Bote, Mai.)

Im Haslithal soll ein Lager weiss und röthlich gefärbter Marmor entdeckt worden sein. (Thurg. Z.)

Zur Ausbeutung der nahen Granite (vgl. Charpentier, Glaciers) ist in Monthey ein grossartiger Werkhof errichtet worden. (Bund, 26. März.)

Man sammelt für das Gotthard-Hospiz, das im Jahre 1858 mehr als 10000 Durchreisende unterstützt und 1500 Rationen ausgetheilt hat.

Die Regierung von Wallis hat beschlossen, bei der sardinischen Regierung Schritte zu thun, um deren Betheiligung an eine Verbesserung der Strasse über den Moro zu bewirken. (Gazette du Valais Bund, 5. April.)

Man macht Pläne zur Verbesserung der Strasse im Schächenthal, mittelst der man auch die mineralische Quelle in Unterschächen nutzbarer zu machen hofft. (Bund, 20. April.)

[J. J. Siegfried.]

Ueber

eine neue Fadenpilzgattung:

Sterigmatocystis. Cramer.

Vorgetragen in der naturf. Gesellschaft in Zürich, den 21. Nov. 1859

von

Dr. Carl Cramer.

Im Mai 1858 erhielt ich von meinem Freunde Dr. v. Orelli einen merkwürdigen Pilz zur genaueren, mikroskopischen Untersuchung und wissenschaftlichen Bestimmung, den derselbe im äussern Gehörgang eines etwas unreinlichen Individuums gefunden hatte. Der Pilz bildete nach Dr. v. Orelli eine hart an das Trommelfell stossende, linsenförmige Blase, in deren Inneres zahlreiche, gestielte, schwarze Pünktchen vorragten, ungefähr wie in Figur 3. Taf. II. — Die Wand der Blase war circa 1^{mm} dick. Der Patient hörte nur sehr wenig bis zu dem Augenblicke, wo der Pilz in Folge etwa 10 Minuten lange fortgesetzter Einspritzung lauwarmen Wassers heraustrat. Wiederholte, nachherige Einspritzung von Glycerin vermochte die Regeneration des Pilzes nicht zu verhindern. Nachdem aber eine Lösung von Plumbum aceticum *) angewendet worden, wurde der Pilz nicht mehr beobachtet.

Nachfolgend theile ich die Resultate meiner Untersuchungen mit. Die Wand der Blase ist weisslich

---

*) Zwei Gran auf eine Unze destillirtes Wasser.

und wird gebildet von unzähligen, dicht mit einander verflochtenen Fäden, welche schwer zu entwirren sind. Da, wo mir dies gelang, erkannte ich in denselben äusserst zarte, wiederholt verzweigte, gegen die Enden hin verjüngte, bisweilen varecöse Zellreihen. Fig. 15. *A*, *B*. Die Verzweigung ist sehr unregelmässig: Nicht jedes Glied erzeugt einen Ast, selten das gleiche zwei. Die Aeste entspringen gewöhnlich am obern Ende des Stammgliedes ($\beta\beta\beta$), seltener in der Mitte ($\gamma\gamma\gamma'$), noch seltener am untern Ende $\delta\delta'$. Sie sind meistens vom Hauptstrahl durch eine Scheidewand abgegrenzt, doch nicht immer $\gamma'\delta'$. Sie schauen nach verschiedenen Seiten und stehen gewöhnlich 45 und mehr Grade, selten bis 90° (γ') ab. Die Fäden haben eine in der Richtung der Blasenoberfläche kriechende Lage, sind steril und als Pilzmycelium aufzufassen.

Die Eingangs erwähnten, gestielten, schwarzen Pünktchen, welche in radialer Richtung in's Innere der Blase vorragen, sind die aufrechten und reproductiven Axen des Pilzes. Sie entspringen von dem Mycelium. Von dem gleichen Myceliumfaden kann sicher mehr als eine aufrechte Axe sich erheben. Wenn ich nur ein einziges Mal deren zwei von dem gleichen Myceliumfaden ausgehen sah (Fig. 15 As', Bs^2), so dürfte dies seinen Grund wohl in der Schwierigkeit haben, die kriechenden Pilzfäden auf längere Strecken unverletzt zu isoliren. In einer Reihe unzweideutiger Fälle sah ich die aufrechte Axe aus der Mitte eines Gliedes des Myceliumfadens entspringen. Dasselbe zeichnete sich gewöhnlich durch eine stärker verdickte Membran und blass bräunliche Farbe von den übrigen Myceliumzellen aus. Eine Scheide-

wand fehlte an der Insertionsstelle Fig. 1. *a*. Fig. 15 *Aa*, *Bb*. — Die aufrechten Axen sind 1 bis 1½ Millimeter lange, ungegliederte, sehr zerbrechliche Röhren, die constant nach oben zu allmälig etwas weiter (Fig. 1), dickwandiger (Fig. 15 *As'*), meist auch etwas braun gefärbt erscheinen, und am Ende plötzlich in eine Blase anschwellen. Fig. 10. -- In weitaus den meisten Fällen ist die aufrechte Axe einfach und trägt daher nur eine einzige Blase. Von über 100 Beobachtungen zeigte mir keine auch nur eine Andeutung einer Verzweigung. Dagegen beobachtete und zeichnete Dr. v. Orelli einen Fall, in welchem die aufrechte Axe einmal sicher, wie es scheint selbst zweimal sich gabelte. Fig. 5 ist eine getreue Copie seiner Zeichnung, nur ein klein wenig grösser. Die endständigen Blasen, ich will dieselben zum Unterschied von der Blase, welche das Mycelium bildet, von nun an Cysten nennen, sind genau kugelig, vom Stiel durch keine Scheidewand abgegrenzt und an der Oberfläche von zahlreichen, radial gestellten, keulenförmigen, hellbraunen Fortsätzen palisadenartig bedeckt. Jeder dieser Fortsätze (Basidien) trägt seinerseits an der Spitze wieder 3 bis 5 viel kleinere, keulenförmige oder spindelförmige, am Ende mit einem runden Knöpfchen versehene, ebenfalls blassbraun gefärbte Aestchen (Sterigmata), an welche sich erst die Sporen anreihen Fig. 6*) Fig. 9 *a*—*f***). — Ich bemerke hier, dass die Basidien und Sterig-

*) Idealer Längsschnitt durch eine Cyste (*a*), mit den Basidien (*b*), den Sterigmaten (*c*) und Sporen *d*.

**) Mehrere Basidien mit und ohne Sterigmata, bei stärkerer Vergrösserung.

maten schon von Dr. v. Orelli beobachtet wurden. — Trotz der geringen Dimensionen des Gegenstandes glaube ich weiterhin doch als erwiesen aussprechen zu dürfen, dass die Sterigmata von den Basidien durch Scheidewände getrennt sind, folglich Astzellen darstellen, während die Basidien mit der Cyste communiziren, blosse Aussackungen derselben oder Zelläste sind. Es geht dies aus dem Verhalten des Objectes zu mechanischem Druck mit und ohne gleichzeitige Anwendung von Kali oder Salpetersäure, worin chlorsaures Kali gelöst ist, hervor. Jeder etwas stärkere Druck auf das Deckgläschen hat nämlich eine Trennung der Basidien von der Cyste zur Folge. Dieselben erscheinen, wenn frei, am untern Ende stets offen. Fig. 9. — Sie werden mithin beim Zerdrücken des Objectes abgerissen. Die entkleidete Cyste zeigt bei schwacher Vergrösserung eine feinpunktirte, bei starker eine netzartig gefelderte, facettirte Oberfläche (Fig. 10. Fig. 7) und einen faserigen Rand Fig. 10. Fig. 8*). Die Sache verhält sich unter allen Umständen so, gleichviel ob das Praeparat in Wasser, Kali oder in chlorsaures Kali haltiger Salpetersäure zerdrückt werde. Es ist dieses Verhalten nach meiner Ansicht einzig daraus zu erklären, dass die Basidien blosse Aussackungen der Cyste bilden; denn wären es besondere Zellen, so liesse sich nicht begreifen, warum selbst bei Anwendung des kräftigsten Macerationsmittels nicht bloss ihr Verband mit der Cyste gelöst, sondern ihre Mem-

*) Jede Facette entspricht einem abgerissenen Basidium und die faserigen Anhänge der Cyste werden hervorgebracht von den zurückgebliebenen Resten der Basidien.

braun zerrissen wird. Was die Sterigmata betrifft, so gelang es mir nicht oder nur schwer, dieselben von den Basidien zu trennen, wenn ich das Object in Wasser oder Kali zerdrückte. Bei Anwendung von chlorsaures Kali haltiger Salpetersäure aber fand die Trennung so leicht statt, dass ich eine Zeit lang nahe daran war, in meine frühern, wohl begründeten Beobachtungen über den Bau des Pilzes Zweifel zu setzen. Niemals konnte ich dabei am Grund der freien Sterigmata Oeffnungen oder an der Spitze der Basidien faserige Vorsprünge (Rudimente abgerissener Sterigmata) entdecken. Fig. 9 *e**). — Dies alles, sowie endlich auch das Bild der ihrer Sterigmata nicht beraubten Basidien (Fig. 9. *a* — *d* und *f*) spricht entschieden für meine Behauptung, dass die Sterigmata selbstständige Zellchen seien. — Die Sporen, deren oben erst ganz kurz Erwähnung geschah, sind von dunkelbrauner Farbe, kugelförmig, im ausgewachsenen Zustand 2,5 — 3,5 Mikromillimeter**) dick. Sie besitzen eine derbe Membran und enthalten ohne Ausnahme ein glänzendes Pünktchen (ein Oeltröpfchen?).

Frühzeitig fiel mir auf, dass der mittlere Durchmesser eines Capitulums***) in der Regel beträchtlich grösser ist, als der mittlere Durchmesser, der bloss von Basidien und Sterigmaten überzogenen Cyste oder des Capitulums ohne die Sporen:

Der Durchmesser der Cyste beträgt durchschnittlich 45 Mikromillimeter. — Die Länge der Basidien

---

*) Ein Basidium ohne Sterigmata.

**) Ein Mikromillimeter ist gleich 0,001 Millimeter.

***) So will ich der Kürze wegen die von Basidien, Sterigmaten und Sporen bedeckte Cyste nennen.

sammt den Sterigmaten 20 bis höchstens 50. Der Durchmesser eines Capitulums ohne Sporen schwankt mithin zwischen 85 und 145 Mikromillimeter. Die unmittelbare Messung ergab für den Durchmesser des Capitulums ohne Sporen 85 — 120 Mikromillimeter. Das Mittel aus diesen vier Daten beträgt 110 Mikrom. — Der Durchmesser eines Capitulums sammt den Sporen dagegen schwankt zwischen 140 — 205, beträgt also im Mittel 170 Mikrom. Daraus folgt, dass die Sporen eine hohlkugelförmige Schicht von durchschnittlich 30 Mikrom. Dicke bilden, eine Thatsache, welche bei dem relativ geringen Durchmesser der Sporen ohne Weiteres zu der Vermuthung drängt: es möchte ein einzelnes Sterigma mehr als eine einzige Spore erzeugen. Dies genauer auszumitteln, war nun mein Ziel. Da mir auch nicht ein einziges Mal ein jugendliches Stadium des Pilzes zu Gesichte kam, im ausgebildeten Zustand aber die Sporen in keinem unleugbar organischen Zusammenhang mit einander und noch weniger mit den Sterigmaten stehen, sondern, wie es bei Pilzsporen nicht selten vorkömmt, wenigstens gewöhnlich bloss mechanisch an einander kleben, und daher meistens schon bei mässigem Druck auf das Deckgläschen nach allen Seiten auseinander stieben*), so blieb mir nichts anderes übrig, als meine Zuflucht zur Rechnung zu nehmen, und auf diesem Wege 1) die Zahl der Sterigmata einer Cyste zu bestimmen, 2) die Anzahl von Sporen, welche in jener 30 Mikrom. dicken, hohl-

*) Hie und da klebten 2—3, einmal sogar 6 Sporen etwas hartnäckiger an einander Fig. 2c. Fig. 4.

kugelförmigen Schicht sich finden mögen. Dies gelang mir auf folgende Weise:

1) Ich habe bereits erwähnt, dass sich die Basidien durch Druck von der Cyste trennen lassen, dass aber nachher die Cyste auf ihrer Oberfläche ebensoviele Facetten zeigt, als sie vorher Basidien trug. Durch genaue Messungen an Cysten, die ich durch starken Druck zum Platzen gebracht und durch Hin- und Herschieben des Deckgläschens möglichst ausgebreitet hatte, fand ich, dass durchschnittlich 8 Facetten auf 17,5 Mikrom. gehen. Da nun auch der mittlere Durchmesser einer Cyste bekannt (45 Mikrm.), so ist es leicht, zunächst die Anzahl der Basidien einer Cyste zu berechnen. Man braucht bloss den nach der Formel $4r^2\pi$ berechneten Werth der Cystenoberfläche zu multipliziren mit 8^2 und zu dividiren durch $17{,}5^2$. Man erhält als Anzahl der Basidien einer Cyste 1330. Nun erzeugt aber jedes Basidium durschnittlich 4 Sterigmata, folglich eine Cyste 5320.

2) Um die Zahl der Sporen zu finden, welche in jener 30 Mikromillimeter dicken, hohlkugelförmigen Schicht enthalten sind, ist es vor allem nöthig, das mittlere Volumen dieser Schicht sowie einer Spore zu kennen.

Man erhält das Volumen der hohlkugelförmigen Schicht, wenn man von dem Volumen des Capitulums das Volumen der bloss von Basidien und Sterigmaten bekleideten Cyste abzieht. Der mittlere Durchmesser des Capitulums beträgt 170, der radius also 85 Mikrom., der mittlere Durchmesser der bloss von Basidien und Sterigmaten bekleideten Cyste beträgt 110, der radius mithin 55 Mikrom. Diese Werthe in die Formel:

$$\frac{4}{3}\,85^3\pi - \frac{4}{3}\,55^3\pi$$

eingesetzt gibt:

Volumen der Hohlkugel = 1 875 530 Cubikmikrom. Setzt man nun das Volumen einer Spore gleich 27 Cubikmikrom.*), so enthält die Hohlkugel 69.460, in runder Summe 70 000 Sporen**), und da auf einer Cyste etwa 5320 Sterigmata vorkommen, erzeugt ein Sterigma durchschnittlich 13 Sporen.

Der mittlere Durchmesser einer ausgewachsenen Spore beträgt 3 Mikrom., das mittlere Volumen also (nach der Formel $\frac{4}{3}\,r^3\pi$ berechnet) 14,14 Cubikmikrm. Ich habe statt dessen 27, d. h. den Cubus des mittleren Sporendurchmessers angenommen, weil die Sporen, selbst wenn sie so nahe als möglich beisammen lägen, einen beträchtlich grösseren Raum, als die Summe ihrer Volumina beträgt, einnehmen, möglicherweise aber ausserdem noch hie und da grössere Lücken zwischen sich lassen. Fände man diesen Umständen schon hinlänglich Rechnung getragen bei einem niedrigeren Ansatz für das Volumen einer Spore (oder besser: für den Raum, welchen eine Spore durchschnittlich versperrt), z. B. bei dem Ansatz von 22,5***), so würde die Menge der in der hohlkugel-

---

*) Ich werde sogleich zeigen, in wiefern man dazu berechtigt ist.

**) Bedenkt man, dass im Innern der Myceliumblase weit über 100 Capitula vorkamen, ich sage jedenfalls nicht zu viel, wenn ich deren Anzahl auf 200 schätze, so ergibt sich als annähernder Werth für die Anzahl der Pilzsporen, welche unser Patient im Ohre mit sich herum trug, die ausserordentliche Zahl von 14 000 000.

***) Es ist dies das Volumen der grössten von mir beobachteten Sporen.

förmigen Schicht enthaltenen Sporen und damit die von einem Sterigma hervorgebrachte Sporenzahl natürlich nur um so grösser ausfallen. Für jene erhielte man den Werth 83 400, für diese 15 bis 16 (genau 15,5).

Ist durch obige Erörterungen fast ausser allen Zweifel gesetzt, dass ein und dasselbe Sterigma mehrere Sporen und zwar durchschnittlich etwa 13 (oder 15 bis 16) erzeugt, so frägt es sich dagegen noch, auf welche Weise diese Sporen entstehen. A priori kann man sich den Vorgang verschieden denken: Entweder entstehen die Sporen eines Sterigmas gleichzeitig, neben einander durch Astbildung und Abschnürung, oder sie entstehen alle an demselben Punkt eine nach der andern durch Astbildung und sofortige Abschnürung, oder endlich sie bilden zunächst Sporenketten und werden frei durch Zerfallen dieser in die einzelnen Glieder. Der erste dieser 3 Fälle findet kaum Statt; denn die Sporen sind zu gross, als dass auf einem Sterigma mehrere neben einander Platz hätten. Der zweiten Entstehungsweise nicht ungünstig hingegen ist das am Ende vieler Sterigmata sichtbare Knöpfchen (Fig. 9), welches sich als die jüngste noch in der Entwickelung begriffene Spore denken liesse, sowie der Umstand, dass die reifen Sporen fast niemals in innigerem Zusammenhange mit einander gefunden werden. Bedenkt man aber, dass diese Art der Sporenbildung durch wiederholte Astbildung und Abschnürung an derselben Stelle noch für keinen Fall nachgewiesen ist, während Sporenkettenbildung schon oft beobachtet wurde, bedenkt man ferner, dass keine meiner Beobachtungen absolut gegen Sporenketten spricht, so möchte es rathsamer

sein, sich die Sporen unseres Pilzes als entstanden durch Zerfallen von Sporenketten zu denken. Die kleinen Knöpfchen am Ende vieler Sterigmata kann man auch in diesem Falle als noch nicht ausgebildete Sporen deuten. Da ich jedoch niemals weder eine nahezu ausgewachsene noch 2 bis 3 nicht ausgewachsene Sporen am Ende eines Sterigmas entdecken konnte, was doch in jenem Fall hie und da auch hätte Statt finden müssen, so bin ich mehr geneigt, jene Knöpfchen als den Sterigmaten angehörig zu betrachten, obwohl nicht alle Sterigmata solche Knöpfchen zeigen, eine Erscheinung, die sich allerdings leichter mit der ersten Anschauung in Einklang bringen lässt. Des Weiteren halte ich für wahrscheinlicher, dass ein Sterigma nur eine einzige Sporenkette trage, weil mehrere Sporenketten auf einem Sterigma ebensowenig Platz fänden als mehrere Sporen. Ich bedaure diese meine Vermuthungen nicht durch bessere Beobachtungen unterstützen zu können. Wie schon bemerkt, war der Pilz auf dem Stadium, auf welchem ich ihn untersuchte, bereits überreif und hat sich seit den Einspritzungen von Plumbum aceticum nicht wieder gezeigt.

Schon wiederholt wurden im äussern Gehörgang des Menschen Pilze beobachtet, so von Pacini, Robin, Mayer, Grove*). Was die Pilze betrifft, welche Mayer und Grove zu untersuchen Gelegenheit hatten, so glaube ich dreist behaupten zu dürfen, dass sie von dem oben beschriebenen verschieden waren.

*) Pacinis, Robins und Mayers Untersuchungen kenne ich nur aus Küchenmeisters «Parasiten», den Groveschen Pilz aus dem Quarterly Journal 1857. Vol. V. p. 161.

Schon auf den ersten Blick unterscheiden sie sich von demselben durch die Keulenform ihrer aufrechten Axen, durch den allmäligen Uebergang des Stieles in die Cyste. Pacinis Pilz dagegen könnte eher mit dem meinigen verwandt sein. Vom Stiel zur Cyste findet hier ein plötzlicher Uebergang Statt. Die Sporen entstehen zu 8—15 in Ketten vereinigt. (Ich habe für meinen Pilz 13—16gliedrige Sporenketten berechnet.) Vergleicht man Pacinis Grössenangaben mit den meinigen, so könnte man fast versucht sein, Pacinis Ohrpilz für das junge Stadium des meinigen zu halten.

	Pacini.	Cramer.	
Capitulum	60–142	140–205 Mikrm.	dick.
Cyste	höchstens 37	im Mittel 45 „	dick.
Stiel	770	1000–1500 „	lang.
„	13	16 „	dick.

Dieser Annahme widersprechen aber: erstens Pacinis Werthe für die Grösse der Sporen nämlich 3 – 4,2 Mikrom., während ich die Sporen niemals über 3,5 Mikrom. dick fand, zweitens die von Küchenmeister wiedergegebenen Pacinischen Zeichnungen des Pilzes, auf welchen der Stiel am obern Ende dünner ist, während er sich nach meinen Untersuchungen nach obenzu im Gegentheil und constant erweitert, drittens endlich der Mangel von Basidien und Sterigmaten bei Pacinis Ohrpilz. — Zur Entscheidung der Frage, was für einen Pilz Robin vor sich hatte, fehlen mir die nöthigen, ausführlicheren Angaben. Von andern Pilzen aber, die mit dem meinigen identisch sein könnten, habe ich keine Kenntniss. Dass mein Pilz zu den Hyphomyceten und zwar zu der Bonordenschen

Familie der Basidiophori gehört brauche ich wohl kaum zu erwähnen. Am nächsten verwandt scheint er mir zu sein mit dem Genus Aspergillus, aber auch von diesem wesentlich verschieden durch den Besitz von Sterigmaten. Ich glaube auf Grund dessen ein neues Genus Namens Sterigmatocystis errichten und dasselbe folgendermassen charakterisiren zu dürfen:

Sterigmatocystis: Verzweigte und septirte, kriechende Myceliumfäden erzeugen aufrechte, reproductive Axen. Diese bestehen aus einer nicht septirten Röhre mit einer endständigen Blase, deren Oberfläche von zahlreichen mit der Cyste communizirenden Zellästen (Basidien) bedeckt ist. Jedes Basidium erzeugt an der Spitze mehrere Astzellchen (Sterigmata), mit je einer endständigen Kette kugelrunder, einzelliger Sporen.

Die vorliegende Art will ich Sterigmatocystis antacustica nennen.

Endlich habe ich noch eines Pilzes zu gedenken, der parasitisch auf Sterigmatocystis antacustica vorkam. Hie und da fand ich nämlich blassfarbige Capitula, von welchen nach allen Seiten schlangenartig hin- und hergekrümmte Fäden ausgingen. Die letztern endigten bald in rundliche Anschwellungen, bald ohne Weiteres. Fig. 11 und 12. Bei stärkerer Vergrösserung erwiesen sich die Anschwellungen als Pilzsporen, die gebogenen Fäden als Pilzkeime. Die Sporen waren meist oval, bis 8 Mikrom. lang und fast ebenso dick*), sehr schwach bräunlich gefärbt,

*) Also etwa doppelt so gross als die Sporen von Sterigmatocystis.

bald einseitig, bald an beiden Enden des längsten Durchmessers ausgewachsen. Die Keime zeigten nur selten Querwände. Fig. 13 *a–c*. 14 *a–e*. Diesen Pilz ebenfalls zu bestimmen war mir mit Hülfe dieser wenigen Beobachtungen natürlich nicht möglich.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. II.

Fig. 1. Aufrechte Axe von Sterigmatocystis antacustica bei 50facher Vergrösserung.

Fig. 2. *a—d*. Sporen der Pflanze bei 1000facher Vergrösserung. — *c*. zwei inniger zusammenhängende Sporen.

Fig. 3. Querschnittsansicht der linsenförmigen Myceliumblase mit den radial nach innen vorragenden, aufrechten Axen des Pilzes, nach einer von Dr. v. Orelli aus der Erinnerung entworfenen Zeichnung.

Fig. 4. Fünf inniger mit einander verbundene Sporen bei 1000facher Vergrösserung.

Fig. 5. Ende einer ein bis zweimal dichotomisch verzweigten aufrechten Axe, nach Dr. v. Orelli.

Fig. 6. Ideale Längsschnittsansicht durch ein Capitulum. *a*. Cyste, *b*. Basidien, *c*. Sterigmata, *d*. Sporen. Vergrösserung 100.

Fig. 7. Ein Stück der facettirten Cystenmembran bei 1000facher Vergrösserung.

Fig. 8. Ein Stück des faserigen Randes einer der Basidien beraubten Cyste, bei 1000facher Vergrösserung.

Fig. 9. *a—f*. Basidien mit und ohne Sterigmata. *a—c* bei 500facher, *d—f* bei 1000facher Vergrösserung.

Fig. 10. Der Basidien beraubte Cyste mit fein punktirter Oberfläche und faserigem Rand, bei 250facher Vergr.

Fig. 11. und 12. Von einem Parasiten befallene Capitula, bei 100facher Vergrösserung. In Fig. 11. scheinen die Sterigmata und Basidien verschwunden zu sein.

Fig. 13. und 14. Der auf Sterigmatocystis lebende Parasit bei 500facher Vergrösserung.

Fig. 15. *A. B*. Mycelium von Sterigmatocystis antacustica mit zwei aufrechten Axen s' und s^2, bei 250facher Vergrösserung. — NB! *A* und *B* hingen in der Wirklichkeit mit einander zusammen. Die Zelle x ist in *A* und *B* dieselbe.

Mineralogische Mittheilungen

von

Professor Dr. Kenngott.

III. Staurolith, Disthen, Argentit, Rutil, Scheelit.

In der Sammlung der hiesigen Universität fand ich an einem grossen Schaustücke, welches vom Monte Campione bei Faido im Kanton Tessin stammt und den bekannten gelblichen Damourit- oder Margaroditschiefer mit Disthen und Staurolith zeigte einen sehr merkwürdigen Krystall der letzteren Species, welchen ich der näheren Bestimmung wegen aus dem Schiefer herauslöste und der nachfolgenden Beschreibung werth erachtete.

Der an beiden Enden ausgebildete Krystall zeigt die Combination $\infty P\breve{\infty}$. ∞P . $P\bar{\infty}$. oP mit vorherrschenden Längsflächen, er misst in der Richtung der Hauptachse 33,5^{mm}, in der Richtung der Längsachse 9,5^{mm} und in der Richtung der Querachse 5,0^{mm}, seine Farbe ist die gewöhnlich braune jenes Fundortes und an einzelnen Stellen ist er durscheinend mit rother Farbe wie Granat. An diesem schönen Krystalle ist aber die in der Combination zuerst genannte Basisfläche nicht als solche vorhanden, sondern sie wurde nur oben angegeben, um die Beschreibung einzuleiten. Es erscheinen nämlich an diesem Krystalle anstatt der horizontalen Basisflächen an beiden Enden

Endflächen, welche den Krystall durch sie als anorthischen Krystall darstellen. Die Fläche *o* (Fig. 1) ist nach vorn und nach links geneigt und zwar ziemlich bedeutend, dabei ist keine äussere Veranlassung sichtbar, beide Enden sind ausgebildet und als sicherster Beleg der schiefen Tendenz in der Endflächenbildung ist (wie Fig. 2, eine Projectionszeichnung auf $\infty P\breve{\infty}$ zeigt) auf der einen Längsfläche eine dünne Lamelle kürzer als der Krystall aufliegend sichtbar mit derselben schiefen Endfläche.

Fig. 1.

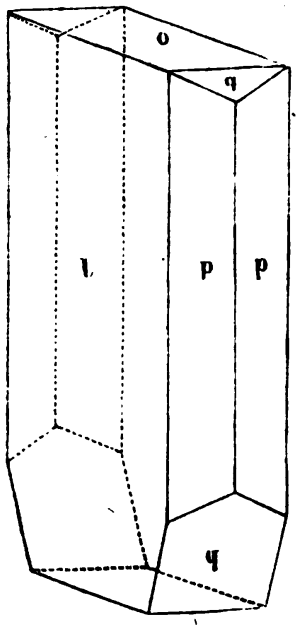
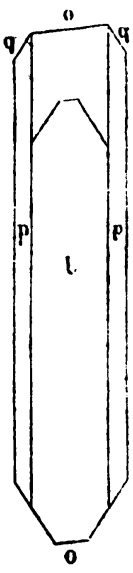


Fig. 2.



Die Prismenflächen, so wie die Längsflächen sind glänzend und ziemlich eben, die Flächen des Querdoma sind weniger glänzend aber eben, au dem einen Ende grösser als an dem anderen, die vorhandenen schiefen Endflächen matt und eben, die des einen Endes grösser. Die Neigungswinkel wurden mit dem Anlegegoniometer bestimmt.

Das Prisma ist das des Staurolith und seine Flächen sind gegen die Längsflächen gleich geneigt. Die Combinationskante $\infty P/\infty P\breve{\infty}$ ergab den Winkel $= 115° 30'$, das Prisma den stumpfen Winkel $= 129°$. Nach meinen frühern Messungen beträgt am Staurolith der letztere Winkel $128° 42'$ und der Combinationskantenwinkel müsste $115° 39'$ betragen. Das Querdoma ist an dem fraglichen Krystalle gegen die

Prismenkante unter 144° 30′ geneigt und zwar auf beiden Seiten gleich, so dass kein Unterschied in den Flächen eintritt, keine ungleich geneigten Hemidomen gebildet werden. Hiernach müsste, wenn die wirkliche orthorhombische Basisfläche des Staurolith vorhanden wäre, das Doma mit der Basisfläche auf beiden Seiten den Neigungswinkel von 125° 30′ bilden, hier aber ist die Abweichung in der Neigung so gross, dass die Mittellinie der Fläche *o* mit der vorderen Prismenkante einen Winkel von 99°, mit der hintern Prismenkante einen Winkel von 81° bildet. Nach links ist die Abweichung weniger bedeutend, indem die Neigungswinkel gegen die Längsflächen 93° und 87° sind.

Diese merkwürdige Ausbildung eines Staurolithkrystalls kann im Augenblicke keine Erklärung finden, da mir nie etwas Aehnliches vorgekommen ist, selbst an demselben Stücke kein zweiter Krystall mit ähnlicher Bildung sichtbar war. Vergebens durchmusterte ich zu diesem Zwecke alle Exemplare des Staurolith in der Sammlung der Universität, des Polytechnikums und des Herrn D. F. Wiser. Aeussere Störungen haben diese schiefen Flächen nicht erzeugt, wie die sonst vollkommene Bildung des Krystalls zeigt, der an beiden Enden ausgebildet mit diesen nur den Margaroditschiefer berührte.

Es muss demnach eine Aufklärung dieses merkwürdigen Falles der Zukunft vorbehalten bleiben, nur mache ich auf das bekannte Verhältniss des Staurolith zum Disthen aufmerksam, dass beide Species, die in ihrem Wesen so sehr verschieden sind, wesentlich Thonerde-Silikate sind, oft mit einander in derselben Gebirgsart eingewachsen vorkommen und so-

gar scheinbar zwillingsartig mit einander verwachsen sind. Vielleicht liegt in dieser Richtung ein Fingerzeig obiger Bildung.

Die Krystalle des Disthen sind anorthische und die Winkel der vertikalen Zone mehrfach gemessen worden. Endflächen sind, wie bekannt an den Disthenkrystallen eine seltene Erscheinung und die Neigungswinkel derselben unsicher. Ich untersuchte daher alle Exemplare des Disthen, welche mir in den Sammlungen des Herrn D. F. Wiser, der Universität und des Polytechnikums zu Gebote standen und fand an einem Exemplare bei Herrn Wiser und an einem der Universität vollkommene Spaltungsflächen nach der anorthischen Endfläche, parallel welcher die Disthenkrystalle mit Quersprüngen dursetzt sind, an mehreren Exemplaren diese Endfläche selbst, die in ihren Neigungswinkeln gegen die breiten Prismenflächen des Disthen jener Staurolithfläche in ihren Neigungswinkeln gegen die stumpfen Prismenkanten fast vollkommen entspricht, Winkel von nahe 100° und 80° bildend, dagegen entspricht sie in der Neigung gegen die schmalen Prismenflächen des Disthen jener Staurolithfläche in ihrer Neigung gegen die Längsflächen, Winkel von 93° 30′ und 86° 30′ bildend. Man ersieht dies am besten daraus, wenn man, wie ich es thun konnte, den Staurolithkrystall mit einem Disthenkrystall zusammenstellt, der an einem Ende die wirkliche Endfläche, am andern die ihr entsprechende vollkommene Spaltungsfläche zeigt, die Hauptachsen beider Krystalle parallel gehalten, die breite Prismenfläche des Disthen parallel der nicht vorhandenen Querfläche des Staurolith.

An drei anderen Krystallen des Disthen fand ich

eine viel steilere schiefe Fläche an den Enden, welche mit den schmalen Prismenflächen des Disthen einen Winkel von nahe 125° bildet und an einem Exemplare als Abstumpfung der Combinationskante erscheint, welche die schmale Prismenfläche mit der zuerst erwähnten schiefen Endfläche bildet. Soviel vorläufig über Endflächen des Disthen, weil der Staurolithkrystall dazu veranlasste.

An einem Exemplare des Argentit von Freiberg in Sachsen (in der Sammlung des Polytechnikum), welches recht nett ausgebildete Krystalle zeigt, begleitet von Calcitkrystallen $\infty R \,.\, {}^1/_2 R'$ haben die Argentitkrystalle die Combination $mOm \,.\, \infty O\infty \,.\, \infty O$. Der Werth von m konnte durch Messung nicht bestimmt werden, doch ist er jedenfalls kleiner als 2.

Ein einzelner Rutilkrystall (in der Sammlung des Polytechnikum) von 11^{mm} Länge und 4^{mm} Dicke, an beiden Enden ausgebildet, die Combination $\infty P \,.\, P\infty \,.\, P$ darstellend, wovon die letzteren Flächen sehr untergeordnet sind, zeigt eine eigenthümliche Ausbildung, welche einer besonderen Bemerkung werth ist. Es erscheinen nämlich die pyramidalen Enden in der Ausbildung hinter den seitlichen, den prismatischen Flächen insofern zurückgeblieben, als da, wo die Prismen- mit den Pyramidenflächen Combinationskanten bilden sollten, die Rutilsubstanz sich als Erweiterung der Prismenflächen abgesetzt hat, während die pyramidalen Enden wie in eine Hülse hineingesteckt erscheinen. Man kann sich am besten, auch ohne Zeichnung ein Bild von dieser mangelhaften Krystallisation machen, wenn man sich einen Krystall in der Combination $\infty P \,.\, P\infty \,.\, P$ denkt, auf dessen Prismenflächen man Rutilblättchen aufgelegt hätte, die an

Grösse die Prismenflächen ein wenig überragen und somit eine quadratisch-prismatische Hülse bilden, in welcher der Krystall steckt. Die überragenden Theile der aufgelegten Blättchen (wenn wir uns jetzt dieses Ausdruckes bedienen, ohne missverstanden werden zu können) haben keine geradlienige Begrenzung, sondern erscheinen wie unregelmässig gekerbt oder zackig, theilweise in der That verbrochen und sind rothbraun durchscheinend. Hin und wieder sieht man bei der Betrachtung unter der Loupe an dem zackigen Rande der aufgelegten Blättchen Krystallflächen, welche mit den benachbarten Pyramidenflächen der Enden parallel gehen und somit deutlich beweisen, dass vollkommener Parallelismus zwischen Kern und Hülle vorhanden ist. Auf den Prismenflächen ist vertikale Streifung wie gewöhnlich zu beobachten, während die Pyramidenflächen *P* glatt und die Pyramidenflächen $P\infty$ auch gestreift sind, parallel den Combinationskanten mit *P*. Der eisenschwarze Krystall ist stark halbmetallisch glänzend und im Ganzen undurchsichtig; die überragenden Theile aber der aufgelegten Blättchen sind röthlichbraun bis gelblichroth stark durchscheinend. Als Fundort ist wahrscheinlich St. Gotthard anzunehmen.

An drei Exemplaren des Scheelit von Frammont (in der Sammlung des Herrn D. F. Wiser), welcher schöne hellbraune Krystalle, aufgewachsen mit Fluorit und Chalkopyrit auf einem Pyrit enthaltendem gelben, rothen oder schwarzen thonigem Gestein darstellt, liess sich eine interessante Zwillingsbildung beobachten. Die einzelnen aufgewachsenen Krystalle sind Combinationen der vorherrschenden Pyramide *P* und der untergeordneten Pyramide $P\infty$, woran noch

zweierlei Pyramiden in verwendeter Stellung vorkommen, eine $\frac{Pm}{2}$ als Abstumpfung der Combinationskanten $P/P\infty$ und eine $\frac{mPn}{2}$ als Zuschärfung der Combinationsecken von P und $P\infty$. Bekanntlich kann man, wenn Krystalle zur Vergleichung und Bestimmung nicht ausreichen, solche Pyramiden beliebig als $\frac{r}{l}$ oder $\frac{l}{r}$ bezeichnen, hier aber sieht man aus der Zwillingsbildung, dass Krystalle mit $\frac{r}{l}$ und solche mit $\frac{l}{r}$ $\frac{Pm}{2}$ oder $\frac{mPn}{2}$ da sind. Die Zwillinge nämlich haben parallele Achsen und würden als Penetrationszwillinge beim Zusammenfallen der Achsen nicht erkennen lassen, ob sie Zwillinge sind, weil, wenn die beiden verwachsenen Krystalle $P . P\infty$ mit gleicher Art von $\frac{mP}{2}$ oder $\frac{mPn}{2}$ wären, der Zwilling dasselbe Aussehen hätte, oder weil, wenn die beiden verwachsenen Krystalle $P . P\infty$ mit entgegengesetzten Pyramiden $\frac{mP}{2}$ oder $\frac{mPn}{2}$ wären, der Zwilling das Aussehen einer Combination $P . P\infty$ mit mP oder mPn haben müsste. Es sind aber hier die beiden Individuen als Penetrationszwillinge nicht mit zusammenfallenden, sondern nur mit parallelen Achsen verwachsen und man erkennt nun die Zwillingsbildung durch einspringende Winkel, welche die Flächen $\frac{mPn}{2}$ mit einander bilden, zugleich aber auch, dass sie als Zwillinge mit entgegengesetzten Hemiedern verwachsen sind. Auch ist noch auf den Flächen $P\infty$ das Ineinandergreifen beider Individuen ersichtlich.

Bei solcher Zwillingsbildung, die ich übrigens auch ganz deutlich an Krystallen des Scheelit von Zinnwalde beobachtete, kann sich auch der Fall ereignen, dass man quadratische Trapezoeder sieht, ohne dass sie wirklich als solche vorhanden sind. Es ist nämlich keine Seltenheit, dass hemiedrische Flächen, welche in Combinationen untergeordnet auftreten, nicht vollzählig, sondern vereinzelt da sind, zumal wenn eine vorwiegende Ausbildung des Krystalls nach einer oder der anderen Richtung da ist. So kann auch hier das eine Individuum des aufgewachsenen Zwillings an einer hervortretenden Seitenecke eine anstatt zwei Pyramidenflächen verwendeter Stellung haben und wenn zufällig an dem anderen Individuum auch nur eine solche da ist, anstatt zwei, so zwar, dass bei dem einen die eine Fläche im oberen, bei dem anderen die eine Fläche in dem unteren Theile des Krystalles fehlt, so lässt der Zwilling die Flächen $\frac{mPn}{2}$ hemiedrisch-trapezoedrisch erscheinen, ohne dass diese Hemiedrie in der That vorhanden ist. Ich führte diese Möglichkeit ausdrücklich an, weil ich an krystallisirtem Wulfenit aus Kärnthen in derselben Sammlung eine entschiedene Ausbildung eines quadratischen Trapezoeders fand, wie ich in meiner Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen 1856—1857, S. 59 angab, indem an der Combination $P\,.\,P\infty\,.\,oP\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty$ an den Combinationsecken von $P\,.\,P\infty\,.\,\infty P$ oben und unten abwechselnd schief abstumpfende Flächen zu sehen waren.

Es musste diese trapezoedrische Bildung auffallen, weil sie an einem Minerale zu sehen war, welches parallelflächig-hemiedrische Bildung hat und desshalb

theilte ich diese Beobachtung mit. Ob aber damit die oben erwähnte Zwillingsbildung im Zusammenhang stehe, dies kann ich für jetzt nicht behaupten, auch durch keine besondere Erscheinung angezeigt finden.

So wie die Scheelite von Frammont, so lassen auch die Scheelite von Zinnwald die oben erwähnten Zwillinge beobachten, wie ich es in derselben Sammlung sah. Das Ineinandergreifen der beiden zum Zwilling verwachsenen Individuen ist dabei auf den Pyramidenflächen P und $P\infty$ durch eigene Näthe sehr kenntlich dargestellt.

Mathematische Mittheilungen

von

Dr. Richard Dedekind.

I. Ableitung der allgemeinen Form der Kugelfunctionen.

1.

Dieses Problem ist auf verschiedene Arten von Laplace, Jacobi, Dirichlet behandelt; im Folgenden soll ein mehr elementarer Weg eingeschlagen werden. Wir gehen von nachstehender Definition aus: „Unter einer Kugelfunction n^{ter} Ordnung wird jede ganze rationale Function Y der drei Kugelcoordinaten

$$\cos\Theta,\ \sin\Theta\cos\varphi,\ \sin\Theta\sin\varphi.$$

verstanden, welche der partiellen Differentialgleichung

$$n(n+1)\sin\Theta\cdot Y+\frac{d}{d\Theta}\left(\sin\Theta\frac{dY}{d\Theta}\right)+\frac{1}{\sin\Theta}\frac{d^2Y}{d\varphi^2}=0 \quad (I)$$

Genüge leistet.“ Bekanntlich ist dann sowohl $v = \varrho^n Y$, als auch $v = \varrho^{-(n+1)} Y$ eine Lösung der Differentialgleichung

$$\sin\Theta \cdot \frac{d}{d\varrho}\left(\varrho^2 \frac{dv}{d\varrho}\right) + \frac{d}{d\Theta}\left(\sin\Theta \frac{dv}{d\Theta}\right) + \frac{1}{\sin\Theta}\frac{d^2v}{d\varphi^2} = 0, \quad \text{(II)}$$

oder, als Function der drei rechtwinkligen Parallelcoordinaten $\xi = \varrho \cos\Theta$, $\eta = \varrho \sin\Theta \cos\varphi$, $\zeta = \varrho \sin\Theta \sin\varphi$ angesehen, eine Lösung der Gleichung

$$\frac{d^2v}{d\xi^2} + \frac{d^2v}{d\eta^2} + \frac{d^2v}{d\zeta^2} = 0. \quad \text{(III)}$$

Wir wollen indessen lediglich die Gleichung (I) unserer Untersuchung zu Grunde legen.

2.

Da Y eine ganze rationale Function von $\cos\Theta$, $\sin\Theta\cos\varphi$, $\sin\Theta\sin\varphi$, also eine Summe von Gliedern der Form

$$Const \cdot \cos\Theta^{\alpha}\sin\Theta^{\beta+\gamma}\cos\varphi^{\beta}\sin\varphi^{\gamma}$$

sein soll, worin α, β, γ ganze positive Zahlen oder Null sind, eine solche Function aber in Folge der Identität

$$\cos\Theta^2 + (\sin\Theta\cos\varphi)^2 + (\sin\Theta\sin\varphi)^2 = 1$$

auf unendlich viele verschiedene Arten umgeformt werden kann, ohne diesen Charakter zu verlieren, so ist es zweckmässig, zunächst eine Normalform festzusetzen, in welche jede solche Function stets, und auch nur auf eine einzige Weise, gebracht werden kann, und welche umgekehrt auch keine andern als solche Functionen enthält.

Zu einer solchen Darstellungsform gelangen wir leicht durch die folgende Bemerkung. Aus den Formeln für die Umwandlung der Producte $2\sin a \sin b$, $2\cos a \cos b$, $2\sin a \cos b$ in eine Summe zweier Cosi-

nus oder Sinus ergiebt sich bekanntlich, dass man stets, je nachdem γ gerade oder ungerade ist,

$$\cos\varphi^{\beta}\sin\varphi^{\gamma} = a\cos(\beta+\gamma)\varphi + a_1\cos(\beta+\gamma-2)\varphi + a_2\cos(\beta+\gamma-4)\varphi + \ldots$$

oder

$$\cos\varphi^{\beta}\sin\varphi^{\gamma} = b\sin(\beta+\gamma)\varphi + b_1\sin(\beta+\gamma-2)\varphi + b_2\sin(\beta+\gamma-4)\varphi + \ldots$$

setzen kann, worin a, a_1, a_2, ... und b, b_1, b_2 ... bestimmte Zahlcoefficienten bedeuten. Da nun ferner

$$\sin\Theta^{\beta+\gamma} = (1-\cos\Theta^2)\sin\Theta^{\beta+\gamma-2} = (1-\cos\Theta^2)^2\sin\Theta^{\beta+\gamma-4} = \ldots$$

ist, so leuchtet ein, dass man jedes einzelne Glied einer rationalen ganzen Function von $\cos\Theta$, $\sin\Theta\cos\varphi$, $\sin\Theta\sin\varphi$, und folglich auch die ganze Function selbst in die Form

$$\sum_{s=0}^{s=k} (y_s\cos s\varphi + z_s\sin s\varphi)\sin\Theta^s \qquad (1)$$

bringen kann, wo y_s und z_s rationale ganze Functionen von $\cos\Theta$ sind, und k den grössten Werth von $\beta+\gamma$ bedeutet.

Dass eine rationale ganze Function von $\cos\Theta$, $\sin\Theta\cos\varphi$, $\sin\Theta\sin\varphi$ nur auf eine einzige Weise in diese Form gebracht werden kann, d. h. dass zwei solche Summen von der vorstehenden Form (1) nur dann identisch sein können, wenn die einzelnen Glieder, also auch die Functionen y_s, z_s der einen Summe mit den entsprechenden der andern Summe identisch sind, ist bekannt und lässt sich am kürzesten durch Multiplication mit $\cos s\varphi \,.\, d\varphi$, oder mit $\sin s\varphi \,.\, d\varphi$ und Integration zwischen den Grenzen o und 2π beweisen.

Dass endlich umgekehrt jede solche Summe von der Form (1) auch eine ganze rationale Function von $\cos\Theta$, $\sin\Theta\cos\varphi$, $\sin\Theta\sin\varphi$ ist, folgt unmittelbar aus dem Moivre'schen Satze

$$\sin\Theta^s \cos s\varphi + i \sin\Theta^s \sin s\varphi = (\sin\Theta \cos\varphi + i \sin\Theta \sin\varphi)^s,$$

worin $i = \sqrt{-1}$ ist.

Also ist die Form (1) eine solche oben verlangte Normalform.

3.

Wir haben jetzt die allgemeinste Form der rationalen ganzen Functionen y_s, z_s von $\cos\Theta$ zu suchen, für welche der Ausdruck (1) eine Kugelfunction n^{ter} Ordnung wird, d. h. der Differentialgleichung (I) genügt. Bezeichnen wir zur Abkürzung $\cos\Theta$, so weit diese Grösse in den Functionen y_s, z_s vorkommt, mit x, so dass also $dx = -\sin\Theta \,.\, d\Theta$, und unterwerfen wir den Ausdruck (1) der Differentialgleichung (I), so erhalten wir (da nach dem Vorhergehenden der Coefficient von $\cos s\varphi$, so wie der von $\sin s\varphi$ in der entstehenden Gleichung für sich = 0 sein muss) das Resultat, dass die beiden rationalen ganzen Functionen y_s, z_s von $x = \cos\Theta$ Lösungen der linearen Differentialgleichung 2ter Ordnung

$$[n(n+1) - s(s+1)]\,u - 2(s+1)\,x\frac{du}{dx} + (1-x^2)\frac{d^2u}{dx^2} = 0 \quad [s]$$

sein müssen. Und umgekehrt leuchtet ein, dass dann der Ausdruck (1) eine Kugelfunction n^{ter} Ordnung sein wird.

Diese Differentialgleichung $[s]$ wollen wir nun untersuchen, dabei aber auch die Fälle betrachten, in welchen s eine negative ganze Zahl ist, während wir n stets als ganze positive Zahl oder Null voraussetzen. Durch Differentiation der Gleichung $[s]$ erhalten wir

$$[n(n+1) - (s+1)(s+2)]\frac{du}{dx} - 2(s+2)\,x\frac{d^2u}{dx^2} + (1-x^2)\frac{d^3u}{dx^3} = 0,$$

woraus unmittelbar der Satz folgt: Genügt u der Gleichung $[s]$, so genügt $\frac{du}{dx}$ der Gleichung $[s+1]$, und folglich $\frac{d^r u}{dx^r}$ der Gleichung $[s+r]$, wenn r eine beliebige ganze positive Zahl bedeutet.

Nun finden wir aber für $s = -(n+1)$, dass das allgemeine Integral der Gleichung

$$2nx\frac{du}{dx} + (1-x^2)\frac{d^2u}{dx^2} = 0 \quad [-(n+1)]$$

die Function

$$cf(x^2-1)^n\,dx + c_1$$

ist, folglich ist nach dem eben bewiesenen Satze

$$c\frac{d^{n+s}(x^2-1)^n}{dx^{n+s}} = cD^{n+s}(x^2-1)^n$$

eine Lösung der Gleichung $[s]$, und zwar ist diese Lösung eine ganze rationale Function von x. Sie gilt für alle ganzen Zahlwerthe von s zwischen $-n$ und $+n$.

Jetzt soll noch bewiesen werden, dass für alle ganzen Zahlwerthe von s zwischen o und $+n$ jede rationale ganze Auflösung der Gleichung $[s]$ in der eben gefundenen Form enthalten ist. Denn, wenn y und z irgend zwei von Null verschiedene Lösungen der Gleichung $[s]$ sind, also

$$[n(n+1) - s(s+1)]y - 2(s+1)x\frac{dy}{dx} + (1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} = 0$$

$$[n(n+1) - s(s+1)]z - 2(s+1)x\frac{dz}{dx} + (1-x^2)\frac{d^2z}{dx^2} = 0$$

ist, so folgt hieraus unmittelbar

$$-2(s+1)x\left\{z\frac{dy}{dx} - y\frac{dz}{dx}\right\} + (1-x^2)\left\{z\frac{d^2y}{dx^2} - y\frac{d^2z}{dx^2}\right\} = 0,$$

und da

$$z\frac{d^2y}{dx^2} - y\frac{d^2z}{dx^2} = \frac{d}{dx}\left\{z\frac{dy}{dx} - y\frac{dz}{dx}\right\}$$

ist, so erhält man durch Integration

$$z\frac{dy}{dx} - y\frac{dz}{dx} = \frac{Const}{(x^2-1)^{s+1}}.$$

Sind nun y und z ganze rationale Functionen von x, und ist s eine der Zahlen $0, 1, 2, \ldots n$, so kann diese Gleichung nur bestehen, wenn $Const = 0$ ist; daraus folgt

$$z\frac{dy}{dx} = y\frac{dz}{dx},\quad z = Const\,.\,y,$$

was zu beweisen war.

Da auf diese Weise die allgemeinste Form der Functionen y_s, z_s für ein positives $s \gtrless n$ gefunden ist, so fragt sich nur noch, ob auch für $s > n$ ganze rationale Lösungen der Gleichung $[s]$ existiren. Nimmt man an, dass r der Grad einer solchen Lösung sei, so erhält man unmittelbar durch Einsetzen in die Differentialgleichung $[s]$ und Vergleichung der Coefficienten von x^r die Gleichung

$$n(n+1) - s(s+1) - 2(s+1)r - r(r-1) = 0$$

oder

$$n(n+1) - (r+s)(r+s+1) = 0,$$

woraus

$$r + s = n \text{ oder } = -(n+1)$$

folgt. Ist daher $s > n$, so würde in beiden Fällen r negativ ausfallen; also existirt keine solche Lösung.

Auf diese Weise haben wir als die allgemeinste Form einer Kugelfunction n^{ter} Ordnung

$$Y = \sum_{s=0}^{s=n} (\alpha_s \cos s\varphi + \beta_s \sin s\varphi)\, D^{n+s}(x^2-1)^n \cdot \sin\Theta^s$$

gefunden, in welcher α_s, β_s ganz willkürliche Con-

stanten bedeuten, deren Anzahl $= 2n + 1$ ist, und wo $x = \cos \Theta$ ist.

4.

Obgleich im Vorhergehenden die ursprüngliche Aufgabe ihre vollständige Lösung erhalten hat, so wird es doch nicht unangemessen sein, die schönen Sätze von Jacobi und Andern aus derselben Quelle, aus der Differentialgleichung $[s]$ abzuleiten.

Ist s eine ganze Zahl zwischen o und $+ n$, so folgt aus dem vorigen Artikel, dass

$$D^{n-s}(x^2-1)^n$$

eine Lösung der Differentialgleichung $[-s]$ ist; diese ganze Function ist offenbar theilbar durch $(x^2-1)^s$; setzen wir daher

$$D^{n-s}(x^2-1)^n = (x^2-1)^s w$$

und suchen wir die ganze Function w zu bestimmen.

Setzen wir, ganz abgesehen von der dem w beigelegten speciellen Bedeutung, den Ausdruck $(x^2-1)^s w$ in die Differentialgleichung $[-s]$ ein, so ergiebt sich, dass w der Gleichung $[s]$ genügen muss, woraus der allgemeine Satz folgt: Wenn w der Differentialgleichung $[s]$ genügt, so genügt $(x^2-1)^s w$ der Differentialgleichung $[-s]$, und umgekehrt.

Dies auf unsern Fall angewendet (in welchem $0 \leqq s \leqq + n$) giebt das Resultat, dass die ganze Function

$$w = Const \cdot D^{n+s}(x^2-1)^n$$

sein muss.

Setzt man dies in die vorige Gleichung ein, so erhält man durch Vergleichung der Coefficienten von x^{n+s} auf beiden Seiten, den Satz von Jacobi:

$$D^{n-s}(x^2-1)^n = \frac{\Pi(n-s)}{\Pi(n+s)}(x^2-1)^s D^{n+s}(x^2-1)^n,$$

der zwar nur für $0 \leqq s \leqq n$ bewiesen ist, dessen Richtigkeit aber unmittelbar auf das ganze Intervall $-n \leqq s \leqq +n$ übertragen werden kann.

Durch wiederholte theilweise Integration findet man leicht, dass

$$\int_{-1}^{+1} D^m(x^2-1)^m D^n(x^2-1)^n dx = (-1)^s \int_{-1}^{+1} D^{m-s}(x^2-1)^m . D^{n+s}(x^2-1)^n . dx$$

$$= (-1)^m \int_{-1}^{+1} (x^2-1)^m D^{n+m}(x^2-1)^n \cdot dx.$$

Hieraus folgt unmittelbar

$$\int_{-1}^{+1} D^m (x^2-1)^m D^n (x^2-1)^n dx = 0,$$

wenn $m > n$, und folglich auch, da die linke Seite symmetrisch in Bezug auf m und n ist, wenn $m < n$. Ist aber $m = n$, so folgt

$$\int_{-1}^{+1} [D^n (x^2-1)^n]^2 dx = \Pi(2n) \cdot \int_{-1}^{+1} (1-x^2)^n dx;$$

da nun

$$\int (1-x^2)^n dx = \frac{x(1-x^2)^n}{2n+1} + \frac{2n}{2n+1} \int (1-x^2)^{n-1} dx,$$

so ist

$$\int_{-1}^{+1} (1-x^2)^n dx = \frac{2n}{2n+1} \int_{-1}^{+1} (1-x^2)^{n-1} dx = \frac{2n(2n-2)\ldots 4 \cdot 2}{(2n+1)(2n-1)\ldots 5 \cdot 3} \cdot 2,$$

folglich

$$\int_{-1}^{+1} [D^n (x^2-1)^n]^2 dx = \frac{2}{2n+1} \cdot [2^n \Pi(n)]^2.$$

Wir bedürfen endlich noch des Werthes von $D^{n+s}(x^2-1)^n$ für $x = 1$, den wir mit h_s bezeichnen

wollen. Da $D^{n+s}(x^2-1)^n$ der Differentialgleichung $[s]$ genügt, so ergiebt sich

$$[n(n+1)-s(s+1)]\,h_s - 2(s+1)\,h_{s+1} = 0,$$

also

$$h_s = \frac{2(s+1)}{(n-s)(n+s+1)}\,h_{s+1} = \frac{\Pi(n+s)}{\Pi(n-s)}\cdot\frac{2^n\,\Pi(n)}{2^s\,\Pi(s)},$$

da $h_n = \Pi(2n)$ ist.

5.

Nehmen wir auf einer mit einem Radius = 1 beschriebenen Kugelfläche einen bestimmten Punct p als Pol eines Polarcoordinatensystems, indem wir mit Θ die Polardistanz $p\mu$ irgend eines Punctes μ der Kugelfläche, mit φ den Winkel bezeichnen, den der Meridian $p\mu$ mit einem festen Meridian bildet, so kann jede Function $f(\Theta, \varphi)$ von Θ, φ innerhalb der Grenzen $0 < \Theta < \pi$, $0 < \varphi < 2\pi$, als Function des Ortes eines Punctes μ auf dieser Kugelfläche angesehen werden. Es sei nun σ ein beliebig begrenzter Theil dieser Kugelfläche, ds ein unendlich kleines Element seiner Begrenzung, N die in ds nach innen errichtete sphärische Normale; ferner mögen Y, Z zwei Functionen von Θ, φ sein, welche nebst ihren ersten partiellen Derivirten innerhalb des Gebietes σ endlich und stetig sind. Dann findet man

$$\iint \left\{\frac{d}{d\Theta}\left(Z\sin\Theta\frac{dY}{d\Theta}\right) + \frac{d}{d\varphi}\left(Z\cdot\frac{1}{\sin\Theta}\frac{dY}{d\varphi}\right)\right\} d\Theta\,d\varphi = -\int Z\frac{dY}{dN}\,ds,$$

worin das Doppelintegral linker Hand über alle Werthe Θ, φ auszudehnen ist, denen Puncte innerhalb σ entsprechen, während rechts die Integration sich über die ganze Begrenzung s von σ erstreckt, und $\frac{dY}{dN}$ die

in der Richtung der nach innen errichteten Normale N genommene Derivirte von Y bedeutet. Um sich von der Richtigkeit dieses Satzes zu überzeugen, braucht man nur an jedem der beiden Theile links eine Integration auszuführen.

Andererseits ist aber

$$\frac{d}{d\Theta}\left(Z \sin\Theta \frac{dY}{d\Theta}\right) + \frac{d}{d\varphi}\left(Z \frac{1}{\sin\Theta} \frac{dY}{d\varphi}\right) =$$

$$Z\left\{\frac{d}{d\Theta}\left(\sin\Theta \frac{dY}{d\Theta}\right) + \frac{1}{\sin\Theta}\frac{d^2Y}{d\varphi^2}\right\} + \sin\Theta \frac{dZ}{d\Theta}\frac{dY}{d\Theta} + \frac{1}{\sin\Theta}\frac{dZ}{d\varphi}\frac{dY}{d\varphi};$$

ist daher Y eine Kugelfunction n^{ter} Ordnung, also

$$\frac{d}{d\Theta}\left(\sin\Theta \frac{dY}{d\Theta}\right) + \frac{1}{\sin\Theta}\frac{d^2Y}{d\varphi^2} = -n(n+1)\sin\Theta \cdot Y,$$

so erhalten wir folgenden Satz:

$$n(n+1)\int ZY d\sigma - \int\left\{\frac{dZ}{d\Theta}\frac{dY}{d\Theta} + \frac{1}{\sin\Theta^2}\frac{dZ}{d\varphi}\frac{dY}{d\varphi}\right\} d\sigma = \int Z \frac{dY}{dN} ds. \quad (IV)$$

worin $d\sigma = \sin\Theta\, d\Theta\, d\varphi$ ein unendlich kleines Element von σ bedeutet, und die Integrationen links über σ, rechts über die Begrenzung s von σ auszudehnen sind. Für $Z = 1$ erhalten wir das Resultat

$$n(n+1)\int Y\, d\sigma = \int \frac{dY}{dN}\, ds, \quad (V)$$

und diese Gleichung ist nur als eine Transformation der Fundamentalgleichung (I) anzusehen, welche sich umgekehrt wieder aus (V) ableiten lässt, sobald man für σ das von zwei unendlich nahen Parallelkreisen (Θ und $\Theta + d\Theta$) und zwei unendlich nahen Meridianen (φ und $\varphi + d\varphi$) begrenzte Flächenelement $d\sigma = \sin\Theta\, d\Theta\, d\varphi$ wählt. Diese Gleichung (V) spricht aber eine, von dem zufällig gewählten Polarcoordinatensystem (Θ, φ) ganz unabhängige, geometrische Eigenschaft der Orts-

function Y aus; nimmt man daher ein beliebiges anderes Polarcoordinatensystem, d. h. einen neuen Pol p' und einen neuen Anfangsmeridian, und bezeichnet mit ω die neue Polardistanz $p'\mu$, mit ψ den Winkel, den der Meridian $p'\mu$ mit dem neuen Anfangsmeridian bildet, so muss Y, als Function der neuen Coordinaten ω, ψ, der partiellen Differentialgleichung

$$n(n+1)\sin\omega \cdot Y + \frac{d}{d\omega}\left(\sin\omega \cdot \frac{dY}{d\omega}\right) + \frac{1}{\sin\omega}\frac{d^2Y}{d\psi^2} = 0 \qquad \text{(VI)}$$

Genüge leisten. Ferner ist aus der Theorie der Transformation orthogonaler Coordinaten bekannt, dass jede der drei Grössen

$$\cos\Theta,\ \sin\Theta\cos\varphi,\ \sin\Theta\sin\varphi$$

eine homogene lineare Function der drei Grössen

$$\cos\omega,\ \sin\omega\cos\psi,\ \sin\omega\sin\psi$$

ist (und umgekehrt). Also ist Y auch eine ganze rationale Function dieser drei letzten Grössen. Wir sehen also, dass die ursprünglich aufgestellte Definition einer Kugelfunction ganz unabhängig ist von dem zu Grunde gelegten Coordinatensystem. Bezeichnen wir daher zur Abkürzung $\cos\omega$ mit λ, so findet stets eine Identität von folgender Form Statt:

$$Y = \sum_{0}^{n} (\alpha_s \cos s\varphi + \beta_s \sin s\varphi) \sin\Theta^s \cdot D^{n+s}(x^2-1)^n$$

$$= \sum_{0}^{n} (a_s \cos s\psi + b_s \sin s\psi) \sin\omega^s \cdot D^{n+s}(\lambda^2-1)^n .$$

6.

Wir benutzen die Resultate des vorigen Artikels, um folgende Aufgabe zu lösen: Die allgemeinste Form einer Kugelfunction n^{ter} Ordnung

$$P = \sum_{0}^{n} (\alpha_s \cos s\varphi + \beta_s \sin s\varphi) \sin \Theta^s \cdot D^{n+s}(x^2 - 1)^n,$$

zu finden, welche auf jedem einzelnen eines Systems von Parallelkreisen von gegebener Lage einen constanten Werth hat.

Die Lage des Systems von Parallelkreisen ist durch die Lage des Pols p' derselben gegeben; bezeichnen wir die Coordinaten Θ, φ von p' mit Θ', φ' und nehmen wir p' zum Pol eines neuen Polarsystems ω, ψ; so ist

$$\cos\omega = \cos\Theta\cos\Theta' + \sin\Theta\sin\Theta'\cos(\varphi - \varphi') = \lambda.$$

Da nun die Kugelfunction P lediglich von ω, nicht aber von ψ abhängen soll, so ist (nach der Endformel des vorigen Artikels)

$$P = Const \cdot D^n (\lambda^2 - 1)^n.$$

Es bleibt also noch die Aufgabe zu lösen, die Coefficienten α_s, β_s in der Identität

$$D^n (\lambda^2 - 1)^n = \sum_{0}^{n} (\alpha_s \cos s\varphi + \beta_s \sin s\varphi) \sin \Theta^s D^{n+s}(x^2 - 1)^n$$

als Functionen von Θ', φ' zu bestimmen. Da nun die linke Seite eine ganze rationale Function von

$$\lambda = \cos\omega = \cos\Theta\cos\Theta' + \sin\Theta\sin\Theta'\cos(\varphi - \varphi'),$$

also symmetrisch in Bezug auf Θ, φ und Θ', φ', und folglich auch in Bezug auf Θ', φ' eine Kugelfunction n^{ter} Ordnung ist, so sieht man voraus, dass

$$D^n (\lambda^2-1)^n = \sum_{0}^{n} \gamma_s \sin\Theta^s D^{n+s}(x^2-1)^n . \sin\Theta'^s . D^{n+s}(x'^2-1)^n . \cos s(\varphi-\varphi')$$

sein muss, worin γ_s absolute Zahlencoefficienten bedeuten, welche allein noch zu bestimmen bleiben, und wo $x' = \cos\Theta'$ gesetzt ist.

7.

Statt diese Aufgabe durch die Bemerkung anzugreifen, dass die beiden partiellen Derivirten dieser Kugelfunction nach Θ, und nach Θ' genommen, sich verhalten müssen, wie $\frac{d\lambda}{d\Theta}$ und $\frac{d\lambda}{d\Theta'}$, wodurch man ebenfalls zum Ziele kommen würde, schlagen wir einen andern Weg ein, indem wir zunächst mit den uns zu Gebote stehenden Hülfsmitteln den bekannten Satz beweisen, dass, wenn $Y = f(\Theta, \varphi)$ eine beliebige Kugelfunction n^{ter} Ordnung bedeutet,

$$\int Y D^n (\lambda^2 - 1)^n \cdot d\sigma = \frac{4\pi}{2n+1} \cdot 2^n \Pi(n) \cdot Y'$$

ist, worin die Integration links über die ganze Kugelfläche auszudehnen, und $Y' = f(\Theta', \varphi')$ ist.

Zu dem Zwecke denken wir uns Y als Function von ω, ψ in die Form

$$Y = \sum_0^n (a_s \cos s\psi + b_s \sin s\psi) \sin \omega^s \cdot D^{n+s}(\lambda^2 - 1)^n$$

entwickelt, und zerlegen die Kugelfläche diesen Coordinaten ω, ψ gemäss in unendlich kleine Elemente $d\sigma = \sin \omega \, d\omega \, d\psi$, so erhalten wir

$$\int Y D^n (\lambda^2 - 1)^n \, d\sigma = \int_0^\pi D^n (\lambda^2 - 1)^n \sin \omega \, d\omega \int_0^{2\pi} Y d\psi$$

$$= \int_0^\pi D^n (\lambda^2 - 1)^n \sin \omega \, d\omega \cdot 2\pi \cdot a_0 \cdot D^n (\lambda^2 - 1)^n$$

$$= 2\pi a_0 \int_{-1}^{+1} [D^n (\lambda^2 - 1)^n]^2 \, d\lambda = \frac{4\pi}{2n+1} \cdot [2^n \Pi(n)]^2 \cdot a_0 .$$

Setzen wir aber in der obigen Form für Y die Variabele $\omega = 0$, also $\lambda = 1$, so wird $Y = f(\Theta', \varphi') = Y'$, und folglich (Art. 4.)

$$Y' = a_0 \cdot [D^n (\lambda^2 - 1)^n]_{\lambda = 1} = a_0 h_0 = a_0 \cdot 2^n \Pi(n).$$

Wir erhalten daher

$$\int Y D^n (\lambda^2 - 1)^n \, d\sigma = \frac{4\pi}{2n+1} \cdot 2^n \Pi(n) \cdot Y';$$

was zu beweisen war.

Dieser Satz bildet die Ergänzung zu dem andern Satze, dass, über die ganze Kugelfläche ausgedehnt,

$$\int ZY \, d\sigma = 0$$

ist, wenn Z und Y Kugelfunctionen von verschiedenen Ordnungen bedeuten. Dieses folgt unmittelbar aus der Gleichung (IV), wenn man bedenkt, dass in diesem Falle das dort stehende Integral rechts wegfällt, und dass das zweite Integral links symmetrisch in Bezug auf Y und Z ist; denn daraus folgt

$$n(n+1)\int ZY \, d\sigma = \int \left\{ \frac{dZ}{d\Theta}\frac{dY}{d\Theta} + \frac{1}{\sin\Theta^2}\frac{dZ}{d\varphi}\frac{dY}{d\varphi} \right\} d\sigma = m(m+1)\int ZY \, d\sigma,$$

wenn m die Ordnung der Kugelfunction Z ist. Wenn nun m und n verschieden sind, so ergiebt sich unmittelbar der zuletzt aufgestellte Satz.

8.

Wir können nun leicht die Coefficienten γ_s in der Entwicklung von $D^n (\lambda^2 - 1)^n$ in Art. 6. bestimmen, nach einem von Dirichlet angegebenen Verfahren. Setzen wir nämlich in dem ersten Satz des vorigen Artikels die specielle Function

$$Y = \cos s\varphi \cdot \sin\Theta^s \cdot D^n + s(x^2 - 1)^n,$$

also

$$Y' = \cos s\varphi' \cdot \sin\Theta'^s \cdot D^n + s(x'^2 - 1)^n,$$

ein, so wird, wenn wir die Entwicklung von $D^n (\lambda^2 - 1)^n$ substituiren, die Kugelfläche, dem Polarsystem Θ, φ

gemäss, in unendlich kleine Elemente $d\sigma = \sin\Theta\, d\Theta\, d\varphi$ zerlegen, nnd die Variabeln $x = \cos\Theta$ einführen,

$$\int Y D^n(\lambda^2-1)^n d\sigma = \gamma_s \sin\Theta^s D^{n+s}(x'^2-1)^n . \cos s\varphi' . \frac{2\pi}{2n+1} \cdot \frac{\Pi(n+s)}{\Pi(n-s)} [2^n \Pi(n)]^2$$

für ein von Null verschiedenes s, während für $s = 0$ der doppelte Werth zu nehmen ist. Da nun dies Resultat mit

$$\frac{4\pi}{2n+1} 2^n \Pi(n)\, Y' = \frac{4\pi}{2n+1} \cdot 2^n \Pi(n) \cdot \cos s\varphi' \cdot \sin\Theta'^s D^{n+s}(x'^2-1)^n$$

identisch sein muss, so folgt, wenn s von Null verschieden,

$$\gamma_s = 2 \cdot \frac{1}{2^n \Pi(n)} \cdot \frac{\Pi(n-s)}{\Pi(n+s)}$$

dagegen

$$\gamma_0 = \frac{1}{2^n \Pi n} .$$

Folglich ist

$$D^n(\lambda^2-1)^n =$$

$$\frac{2}{2^n \Pi(n)} \sum_0^n \frac{\Pi(n-s)}{\Pi(n+s)} \cdot \sin\Theta^s D^{n+s}(x^2-1)^n . \sin\Theta'^s D^{n+s}(x'^2-1)^n . \cos s(\varphi-\varphi'),$$

worin aber für $s = 0$ das entsprechende Glied auf die Hälfte zu reduciren ist; diesen Uebelstand vermeidet man in der Form

$$D^n(\lambda^2-1)^n =$$

$$\frac{1}{2^n \Pi(n)} \cdot \sum_{-n}^{+n} \frac{\Pi(n-s)}{\Pi(n+s)} \sin\Theta^s D^{n+s}(x^2-1)^n . \sin\Theta'^s D^{n+s}(x'^2-1)^n . \cos s(\varphi-\varphi'),$$

die man leicht aus der vorhergehenden ableitet.

9.

Zum Schluss wollen wir noch den Zusammenhang der letzten Untersuchung mit gewissen Reihenentwicklungen bemerken.

Bezeichnet r die Entfernung eines Punctes, dessen rechtwinklige Coordinaten

$$\xi = \varrho \cos\Theta,\ \eta = \varrho \sin\Theta \cos\varphi,\ \zeta = \varrho \sin\Theta \sin\varphi$$

sind, von einem festen Puncte, so genügt bekanntlich die Function $v = \frac{1}{r}$ der partiellen Differentialgleichung (III) und folglich auch der Gleichung (II). Nehmen wir als festen Punct einen Punct der mit dem Radius = 1 beschriebenen Kugelfläche, dessen Coordinaten

$$\xi' = \cos\Theta',\ \eta' = \sin\Theta' \cos\varphi',\ \zeta' = \sin\Theta' \sin\varphi'$$

sind, so ist

$$r^2 = 1 - 2\lambda\varrho + \varrho^2,$$

worin

$$\lambda = \cos\omega = \cos\Theta \cos\Theta' + \sin\Theta \sin\Theta' \cos(\varphi - \varphi').$$

Entwickelt man daher $\frac{1}{r}$ in eine unendliche Reihe:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\sqrt{1 - 2\lambda\varrho + \varrho^2}} = \sum_0^\infty P_n(\lambda) \cdot \varrho^n, \text{ für } \varrho < 1$$

worin $P_n(\lambda)$ eine rationale ganze Function von λ bezeichnet, so ist

$$\frac{1}{r} = \frac{\frac{1}{\varrho}}{\sqrt{1 - 2\lambda\frac{1}{\varrho} + \left(\frac{1}{\varrho}\right)^2}} = \sum_0^\infty \frac{P_n(\lambda)}{\varrho^{n+1}} \text{ für } \varrho < 1$$

und $P_n(\lambda)$ ist eine rationale ganze Function von $\cos\Theta$, $\sin\Theta\cos\varphi$, $\sin\Theta\sin\varphi$, welche der partiellen Differentialgleichung (I) Genüge leistet, folglich eine Kugelfunction n^{ter} Ordnung ist. Da sie aber die Variabeln Θ, φ nur in der Form $\lambda = \cos\omega$ enthält, so ist (nach Art. 6.)

$$P_n(\lambda) = Const \cdot D^n(\lambda^2 - 1)^n = k_n D^n(\lambda^2 - 1)^n,$$

worin nur noch die Constante k_n zu bestimmen ist; diese ergiebt sich für $\lambda = 1$; denn man erhält

$$P_n(1) = k_n \cdot h_o = 2^n \Pi(n) \cdot k_n .$$

Andererseits ist $P_n(1)$ der Coefficient von ϱ^n in der Entwicklung

$$\frac{1}{\sqrt{1 - 2\varrho + \varrho^2}} = \frac{1}{1 - \varrho} = \sum_0^\infty \varrho^n ,$$

also

$$P_n(1) = 1 , \text{ folglich } k_n = \frac{1}{2^n \Pi(n)} , \text{ und}$$

$$P_n(\lambda) = \frac{D^n (\lambda^2 - 1)^n}{2^n \Pi(n)} .$$

Mit Hülfe dieses Satzes kann man die vorletzte Gleichung des vorigen Artikels auch so schreiben:

$$P_n(\lambda) = 2 \sum_0^n \frac{\Pi(n-s)}{\Pi(n+s)} \cdot \sin\Theta^s D^s P_n(x) . \sin\Theta''^s D^s P_n(x') . \cos s(\varphi - \varphi'),$$

worin nur das $s = 0$ entsprechende Glied auf die Hälfte zu reduciren ist. Ferner nimmt der Satz des Art. 7. die Gestalt

$$\int Y P_n(\lambda) \cdot d\sigma = \frac{4\pi}{2n+1} \cdot Y'$$

an, in welcher er gewöhnlich geschrieben wird. Als specieller Fall desselben ist bemerkenswerth

$$\int P_n(\lambda) P_n(\mu) \cdot d\sigma = \frac{4\pi}{2n+1} \cdot P_n(\nu) ,$$

worin

$$\lambda = \cos\omega = \cos\Theta \cos\Theta' + \sin\Theta \sin\Theta' \cos(\varphi - \varphi')$$
$$\mu = \cos\omega' = \cos\Theta \cos\Theta'' + \sin\Theta \sin\Theta'' \cos(\varphi - \varphi'')$$
$$\nu = \cos\omega'' = \cos\Theta' \cos\Theta'' + \sin\Theta' \sin\Theta'' \cos(\varphi' - \varphi'')$$

die Cosinus der drei Seiten eines sphärischen Dreiecks sind, dessen drei Ecken die beiden festen Puncte (Θ', φ'), (Θ'', φ'') und der bewegliche Punct (Θ, φ) sind.

[Zürich, Februar 1859.]

II. Ueber Kreisevolventen.

Die Betrachtung der successiven Evolventen des Kreises führt zu einer einfachen mechanischen Construction der Glieder der Exponentialreihe, welche, soviel ich weiss, noch nicht bemerkt ist. Beschreibt man mit dem Radius r einen Kreis K_1 und wählt auf seiner Peripherie einen bestimmten Punct m_0, von welchem aus der (in einem bestimmten Sinne positiv genommene) Drehungswinkel φ gerechnet wird, so ist das Stück der Peripherie von dem Puncte m_0 bis zu dem Puncte m_1, welcher dem Winkel φ entspricht,

$$m_0\, m_1 = r\varphi .$$

Wickelt man dieses Stück ab, vom Punct m_0 aus, so beschreibt m_0 ein Stück $m_0\, m_2$ der Kreisevolvente K_2, welches

$$m_0\, m_2 = \frac{r\varphi^2}{1 \cdot 2}$$

ist. Wickelt man abermals dies Stück ab, so dass die Ablösung des Fadens am Puncte m_0 beginnt, so beschreibt m_0 ein Stück

$$m_0\, m_3 = \frac{r\varphi^3}{1 \cdot 2 \cdot 3}$$

der Evolvente K_3 der Curve K_2, und so fort. Der Radius r und die Curvenstücke $m_0\, m_1$, $m_0\, m_2$, $m_0\, m_3$, ... bilden die successiven Glieder der unendlichen Reihe, in welche re^{φ} entwickelt wird.

Der Beweis lässt sich am einfachsten durch Betrachtung der complexen Grössen und ihrer geometrischen Bedeutung führen, wie folgt.

Wir betrachten die beiden reellen Functionen x_n und y_n der reellen Variabeln φ, welche durch die Gleichung

$$x_n + y_n i = re^{\varphi i} + \frac{r\varphi}{1} e^{(\varphi - \frac{\pi}{2})i} + .. + \frac{r\varphi^{n-1}}{1.2.3..(n-1)} e^{(\varphi-(n-1)\frac{\pi}{2})i}$$

definirt sind ($i = \sqrt{-1}$), als zusammengehörige rechtwinklige Coordinaten eines Punctes m_n einer Ebene; der Ort aller dieser Puncte, welche allen reellen Werthen von φ entsprechen, bildet eine Curve K_n; für $\varphi = 0$ erhält man den Punct $x_n = r$, $y_n = 0$; wir wollen ihn mit m_0 bezeichnen und rechnen von ihm aus den Bogen $s_n = m_0 m_n$ der Curve nach der Seite hin, welche positiven Werthen von φ entspricht, Nun ist für $h \geq 1$:

$$d\left(\frac{r\varphi^h}{1.2..h} e^{(\varphi - h\frac{\pi}{2})i}\right) =$$

$$= \frac{r\varphi^{h-1}}{1.2..(h-1)} e^{(\varphi - h\frac{\pi}{2})i} d\varphi - \frac{r\varphi^h}{1.2..h} e^{(\varphi-(h+1)\frac{\pi}{2})i} d\varphi,$$

und

$$d(re^{\varphi i}) = -re^{(\varphi - \frac{\pi}{2})i} d\varphi,$$

woraus sogleich durch paarweise Destruction der Glieder

$$dx_n + i\, dy_n = -\frac{r\varphi^{n-1}}{1.2..(n-1)} e^{(\varphi - n\frac{\pi}{2})i} d\varphi;$$

$$ds_n = \frac{r\varphi^{n-1} d\varphi}{1.2...(n-1)}; \quad s_n = \frac{r\varphi^n}{1.2...n} = m_0 m_n$$

folgt; ausserdem leuchtet ein, dass $t_n = \varphi - n\frac{\pi}{2}$ die Neigung der Tangente im Puncte m_n ist, in dem Sinn genommen, nach welchem φ und s_n abnehmen. Man kann daher die erste Gleichung so schreiben

$$x_n + y_n i = re^{\varphi i} + s_1 e^{t_1 i} + s_2 e^{t_2 i} + \cdots + s_{n-1} e^{t_{n-1} i}$$

oder

$$x_n + y_n i = x_{n-1} + y_{n-1} i + s_{n-1} e^{\varphi_{n-1} i}$$

wodurch unmittelbar ausgedrückt ist, dass die Curve K_n die Evolvente der Curve K_{n-1} ist.

Für $n = 1$ erhält man die Gleichungen

$$x_1 = r \cos\varphi, \quad y_1 = r \sin\varphi$$

des Kreises K_1; für $n = 2$ die Gleichungen

$$x_2 = r\cos\varphi + r\varphi\sin\varphi; \quad y_2 = r\sin\varphi - r\varphi\cos\varphi$$

der Kreisevolvente K_2 u. s. f.

Ich bemerke nur noch, dass man die allgemeine Gleichung auch so schreiben kann

$$x_n + y_n i = re^{\varphi i}\left\{1 + \frac{-\varphi i}{1} + \frac{(-\varphi i)^2}{1\cdot 2} + \cdots + \frac{(-\varphi i)^{n-1}}{1\cdot 2\ldots(n-1)}\right\}$$
$$= re^{\varphi i}\left[e^{-\varphi i}\right]_n$$

wo der letzte Factor auf der rechten Seite die Summe der ersten n Glieder der Entwicklung von $e^{-\varphi i}$ bedeutet. Mag φ noch so gross sein, so wird für unendlich wachsende Werthe von n stets $lim\ s_n = 0$, $lim\ (x_n + y_n i) = r$, d. h. der Punct m_n nähert sich unbegrenzt wieder dem Puncte m_0.

[Zürich, 23. Juni 1859.]

Tagebuch über Erdbeben und andere Naturerscheinungen im Visperthal im Jahre 1859.

Von Pfarrer M. Tscheinen in Grächen.

Jenner 11. [Witterung: kalt, Sonne. Windrichtung: SW—NO.] — Gestern Abend und heute früh grosse Kupferröthe in SW.

13. [Witter.: hell, kalt, warmer Wind. Windr.: SW - NO.] — Nordröthe am Morgen — in der Nacht starkes Surren und Sausen. Abendröthe. In diesem Monate waren hier Mehrere krank am Rheumatismus, und in Kalpetran herrschte der Typhus, hitzige Nervenkrankheit. Auch in St. Niklaus und Herbriggen waren mehrere Schwerkranke von dieser gefährlichen Seuche.

21. [Witter.: unstät. Windr.: SW—NO.] — In der Nacht starkes Sausen und Surren vom Erdbeben.

25. [Witter.: unstät. Windr.: SW—NO.] - Man verspürte etwas Erdbeben. Nachts oft leises Zittern.

26. [Witter.: unstät. Windr.: SW—NO.] — Oft in der Nacht starkes Zittern, nebst leisem Wassergetöse.

29. [Witter.: unstät. Windr.: SW—NO.] — Nicht selten starkes Zittern, Schwanken, Krachen v. Erdb.

Hornung 4. Schneegestöber. In Calpetran starb eine Person am Typhus. Abends 5 U. etwas Erdb.

9. [Witter.: unstät. Windr.: SW—NO.] — Man merkte wieder Erdbebenzeichen. Grosse Morgenröthe. Seit einigen Tagen immer trübes Föhnwetter; Viele klagen über Rheumatismus, Gliederschmerzen, Zahnweh und Bauchkrämpfe etc.

13. [Witter.: etw. Schnee. Windr.: W - O., N—S.] — Abermals eine Person in St. Niklaus am Typhus gestorben.

18. u. 19. [Witter.: stürmisch. Windr.: unstät.] — Heftiger Schneesturm, sehr kalter, starker Wind.

21. [Witter.: kalt, schön. Windr.: N—S.] — Erdbebenspuren. Viele am Rheumatismus Kranke.

23. [Witter.: kalt, schön. Windr.: W—O.]. — In der Nacht oft starkes Zittern vom Erdb. Mehrere Kranke.

26. [Witter.: kalt, hell. Windr.: SW—NO.] — H. Dr. Mengis ist vom Staat, die vom Typhus heimgesuchten Oerter zu durchreisen, in's Visperthal gesandt worden.

27. [Witter.: stark. Gugsa. Windr.: unstät] Von 3 U. Morg. starker Föhnwind. In der Nacht stark. Zittern v. Erdb.

28. [Witter.: Gugsa. Windr.: unstät.] — Heftiges Schneegestöber die ganze Nacht bis Mittag; sehr kalt.

März 12. [Witter.: unstät, Föhnwetter, regnerisch, Sonne, Wind, Nebel, Schnee. Windr.: unstät, W—O., S—N., SW—NO., N—S., O—W.] — Der Schnee wird hier schon mit Erde überworfen, um das Früherabern der Aecker zu erzielen. Man findet schon hie und da Blumen, Zeichen eines baldigen Frühlings. Sehr Viele klagen jetzt über Zahn-, Kopf-, Hals-, Ohren-, Magen-, Bauchschmerzen, bald als Krämpfe, bald als Rheumatismus, und meist sind es Weibsbilder, die von dieser Seuche befallen werden.

13. [Witter. und Windr.: unstät.] — Wieder Zeichen des Erdb. Grosse Kupferröthe Abends in SW.

20. [Witter. und Windr.: unstät.] — Es sterben oft Kinder in St. Niklaus am Typhus. Nebel, Schnee.

21. [Witter.: heiss, hell. Windr.: unstät.] — Seit 2 Tagen öfteres Zittern und Schwanken in der Nacht vom Erdb.

25. [Witter.: oft Morgen- und Abendroth. Windr.: unstät.] — Nicht seltenes starkes Rauschen und Beben v. Erdb. Abendröthe.

30. [Witter.: Schnee, Gugsa. Windr.: unstät.] — Um 1 Uhr Nachm. stark geschneit; nachher kaltes Schneegestöber.

31. [Witter.: kalt. Windr.: unstät.] — Es war so kalt, dass es dicke Eiskerzen am Dache machte; kalte Gugsa.

April 1. [Witter. und Windr.: unstät.] — Grächen, Törbel und Emd mit frischem Schnee bedeckt; dichtes Eis auf dem Wasser und lange und dicke Eiszapfen an den Dächern.

2. [Witter.: trüb, kalt. Windr.: unstät.] — So kalt wie mitten im Winter. Viele gelbe Schneevögel vor den Fenstern.

5. [Witter.: schön, warm. Windr.: unstät] — Etwas Abendröthe und gestern Abend wieder Zeichen vom Erdb.

8. [Witter. und Windr.: unstät.] — Heute starke Kupferröthe am Morgen; in der Nacht stark. Krachen und Zittern vom Erdb. und sehr oft. Das Faulfieber greift in St. Niklaus meist noch junge und starke Leute an. Mehrere starben daran. — Die meisten Ziegen in Grächen sind rüdig (ausschlägig) geworden. — Auch in Brig sollen in dieser Zeit viele Kranke sein, doch sagt man, dass wenige sterben. In diesen Tagen, oft aber nur wenig, geschneit.

10. [Witter. und Windr.: unstät.] — Abends starkes Blitzen vom Föhn. Nach 2 Uhr Ab. etwas Erdbeben; auch in St. Niklaus verspürt. In Sonnenberg tief herabgeschneit.

13. [Witter.· Gugsa, Nebel. Windr.: N—S.] — Um 1 U. der Nacht starkes Donnern und etwas Erschüttern; in dieser Nacht soll es mehrere Zeichen vom Erdb. gegeben. Nach der Messe starkes Rauschen. Etwa ½8 Uhr Morg. starkes unterirdisches Poltern, man hätte es für eine Lauine halten können. Ich und Andere fühlten Schwindel. Grosse Eiskerzen am Dache, Schnee, kaltes Schneegestöber.

15. [Witter.: Sturm. Windr.: unstät.] — In der Nacht Spuren vom Erdb. Um 10 U. Morg. fieng es heftig zu gugsen an. Gegen 7 U. Abends furchtbarer Schneesturm, und so fort bis am Morgen.

16. [Witter.: unstät. Windr.: W—O., N—S.] — Der Nord und Föhn kämpften verzweifelnd. Nach 9—2 U. des Nachts hat es wieder etwas Erdb. abgesetzt. Am 15. Ab. um 8 U. Donnern und etwas Erschüttern vom Erdb. An diesem Tag kam dreimal Erdb.

17. [Witter. und Windr.: unstät.] — Gestern und heute Schmelzwetter und heute Abend Erdbebendonner.

18. [Witt. und Windr.: unstät.] — Um 8 Uhr Morgens starkes Donnern mit heftigem Stoss, so dass das Haus stark erbebte und erkrachte. Föhnwetter und heiter.

19. [Witter. und Windr.: unstät.] — Noch immer viele Kranke in St. Niklaus. Etwas Zittern vom Erdb.

20. [Witter. und Windr.: unstät.] — Ein Viertel nach 4 U. Morg. fernes Donnern, starkes Surren, oft am Morgen.

21. [Witter.: unstät. Windr.: N—S.] — Oft starkes Zittern, Rauschen und Schwanken des Bodens vom Erdb.

22. [Witter.; Schnee. Windr.: unstät.] — Es regnete und schneite sehr stark, bald war der Boden dicht mit Schnee bedeckt.

23., 24., 26., 29. und 30. [Witter.: unstät, Föhnwetter. Windr.: unstät.] — Die gewöhnlichen Zeichen vom Erdb. mit Zittern und Sausen. — Am 26. ist ein 9jähriger Knabe von

Grächen in Herbriggen beim Ziegenhüten in einen Steinschlag gerathen und erschlagen worden.

27. [Witter.: unstät, Föhn. Windr.: W—O., O—W.] — Nachmittag im SW. grosses G'hei. Der Kukkuk singt. In den drei folgenden Tagen öfters Regen, Nebel, Föhnwetter.

Mai 1. [Witter.: schön, hell. Windr.: W—O.] — 2 U. Ab. kleiner Stoss mit Zittern vom Erdb.

4. [Witter.: Regen u. Schnee. Windr.: W—O., SW—NO.] — Um 12 Uhr regnete und schneite es sehr stark. Man hörte von Törbel und Emd her die Wetterglocken läuten. Föhnregen und Schnee bis Abends.

5. In Grächen Schnee; in d. Nacht ein Steinschlag ob Grächen.

6. [Witter.: unstät. Windr.: W—O., N—S.] — Um ½3 Uhr Nachmittags grosser Steinschlag bei Jungen, dichte Staubwolken. Wiederum um 7 U. Ab. ein ganzer Tschuggen-Felsen in die Tiefe gedonnert. In diesen Tagen viele Steinschläge und fast alle im gleichen Bezirke stattgehabt, d. h. von St. Niklaus bis an den Törbelberg.

7. [Witter.: warm. Windr.: unstät.] — ¼ vor 4 U. Ab. ein kleiner Stoss Erdb. verspürt. G'heiwolken.

9. [Witter. und Windr.: unstät.] — Abends Blitzen vom Föhn, gegen SW. Dichter Nebel.

12. [Witter.: heiter, schön. Windr.: O—W., W-O.] Grosser Steinschlag um 3 U. Morg. Die Hälfte der Spitze vom Dirlocherhorn ist heruntergefallen; dies erweckte die Grächener vom Schlaf.

14. [Witter.; Schnee. Windr.: unstät.] — Um ½11 Uhr Morg. eine Stunde dichter Schneefall und ebenso Abends.

15. [Witter.: Schnee, Nebel. Windr.: unstät.] — Es schneit noch immer zu und hat letzte Nacht stets geschneit.

16. [Witter.: Schnee. Windr.: N—S., W—O.] — ¼ vor 1 Uhr des Nachts Getöse vom Erdb. Um 12 Uhr Mittags ein halbes Klafter Schnee gefallen. Nachm. Schneefall.

18. [Witter. und Windr.: unstät.] — Es hat bis in Grund geschneit. Jetzt zarter Regen. Auf Seite Emd, St. Niklaus und Grächen viele Steinschläge wegen Schmelzwetter.

19. [Witter. und Windr.: unstät.] — Grosser Steinschlag im Trogacker in Emd; einer von den grössern Felsen schlug durch das Dach und den Heuboden eines Gemaches bis in den Stall. Es ereignete sich in der Nacht; in der Scheune schliefen Hirten und im Stalle waren mehrere Stücke Rindvieh und doch passirte der steinerne Reisende neben den Schlafenden nahe vorbei und sprang so kunstgerecht mitten unter die Stallbewohner, ohne dem einen oder anderen Erschrockenen im Mindesten zu schaden. Das heisst man Glück haben.

24. [Witter. und Windr.: unstät.] — Um ½5 Uhr Morg. starkes Donnern und in der Nacht Sausen und Zittern vom Erdb., auch Blitzen durch Föhn in S—W.

An den Tagen 6., 8., 9., 10., 11., 13., 19., 21., 22., 26., 31. fühlte man mehr oder weniger die gewöhnlichen Zeichen des Erdbeb. bald am Tage, bald bei der Nacht, durch Zittern, Sausen, Rauschen, Schwanken, in kleinen, kaum merkbaren Stössen oder Beben. — [Witter.: gewöhnlich Föhnwetter, unstät. Windr.: unstät.]

Juni 1. [Witter.: Föhnluft, Föhnregen. Windr.: N—S., W—O.] — Um 6¼ Uhr Morg. sah man einen schönen grossen Ring um die Sonne, der 1½ St. lang immer sichtbar blieb; Abends Spritzregen und Spuren vom Erdb. — Ab. um ½8 U. stürzte durch den Scholauwezug ein furchtbarer Felssturz herunter. Man konnte grosse Steine mit gewaltigen Sätzen springen hören, die aber mit grauenvollem Krachen im dichten Gehölze des Waldes stecken blieben.

2. [Witter.: Föhn. Windr.: O—W., W—O.] — Eine Prozession um Regen wurde plötzlich von einem so dichten Föhnregen überfallen, dass Alles in Unordnung gerieth und bis auf die Haut durchnässt wurde.

4. [Witter. und Windr.: unstät.] — Ich hörte öfters Steinschläge in der Gegend von St. Niklaus.

7. und 8. [Witter. und Windr.: unstät.] — Blitzte und donnerte in der Nacht sehr und es fiel Regen durch d. Föhn.

9. und 10. [Witter.: Regen. Windr.: unstät.] — Stein-

schläge vom Dirlocherhorn poltern gehört. — Am 10. starker Regen, er dauerte den Tag und Nacht durch fort bis 10 Uhr Morgens.

11. [Witter. und Windr.: unstät.] — Gestern und heute den Boden erschütternde Steinschläge gegen St. Niklaus gehört.

12. [Witter. und Windr.: unstät.] — Auch heute oft anhaltend geregnet. Föhnwetter.

13. [Witter. und Windr.: unstät.] — Hoch ob Zenschwiedern bei St. Niklaus ein grosser Erdrutsch oder Steinschlag sich um ½1 U. Ab. ereignet; kündigte sich an durch dumpfes Tosen, und eine rasch empor wirbelnde Nebelsäule wurde sichtbar. — Auch in den Gipfen am Fusse des Grächerberges am 8, 9., 10., 11. viele Steinrutschen.

14. [Witter. und Windr.: unstät.] — Um 3 Uhr Ab. ein grosser Ring um die Sonne herum. Regen.

22. [Witter. und Windr.: unstät.] — Grächen heute dicht mit Schnee bedeckt; die Sonnenseite ebenso tief.

24. [Witter. und Windr.: unstät.] — Starkes Blitzen, Donnern und heftiger Regenschauer.

27. [Witter.: dunstig, schwül. Windr.: W—O., SW—NO.] — Gestern und heute G'hei; es war ganz trüber und düsterer Sonnenschein. — Dies Jahr gab es im Visperthal überall zahllose Bienenschwärme.

29. und 30. [Witter.: grosser Regen. Windr.: SW—NO., S—N., W—O., SW—NO.] — Wegen dem anhaltenden warmen Föhnregen sehr viele Steinschläge und Erdrütsche in Grächen, St. Niklaus, in den Riedpheden, Blattbach und Zenschwiedern. Die Holowe oder Wieggisch hat nur im Visperthale für mehrere Tausend Franken Schaden verursacht. Aber im Grund ist der Schaden noch viel grösser. Der ganze Visper- und Rarnergrund ist so durch die vom Föhnregen angeschwollenen Gewässer überschwemmt, dass er von einem Berg zum andern einem mächtigen Seespiegel gleicht. Gross ist der Schaden, welchen diese Wasserfluth an Feldfrüchten machte. Auch die Gamse trat abermals aus ihrem Bette und brach sich eine neue Bahn.

Juli 4. [Witter.: heiss. Windr.: W—O., SW—NO.] — Ausserordentliche Hitze. Grosses G'hei, Rauchluft. Bedeutender Schaden werden durch die Wassergrössen im Grund verursacht.

7. [Witter.: heiss. Windr.: unstät.] — Grosse Abend-Kupferröthe gegen W. und N. G'hei, schwül. — Die Schneegestöber haben im Winter die Wasserkeller in den Bergtrümmern ob Grächen reichlich versehen, so dass jetzt zahlreiche Quellen fliessen.

15. [Witter.: Wind. Windr.: unstät.] — Nachmittags erhob sich ein wüthender Sturmwind, eine Art Wirbelwind.

19. [Witter.: heiss. Windr.: unstät.] — Ob Herbriggen ein Waldbrand. Gestern etwas Erdb. bemerkt.

20. [Witter.: heiss. Windr.: SW—NO.] — In letzter Nacht und heute Nachmittag heftiges Blitzen und Donnern, Hitzregen.

21. [Witter.: unstät, Spritzregen. Windr.: S—N., W—O.] — Abends 9½ Uhr grosse Sternschnuppen v. NO—SW. Am 15. d. warf ein mächtiger Wirbel-Sturmwind bei Herbriggen ein Strich Wald zu Boden. — Vor zwei Wochen grosser Steinfall vom Distelhorn; kolossale Felsen lösten sich von den Steinwänden los.

23. [Windr.: SW—NO.] — In letzter Nacht starkes Blitzen und Donnern mit Föhnregen. Heute von ½9 U. wieder Donner, Blitz mit Regen: Abends eben solche Witterung.

24. [Witter.: Regen. Windr.: W—O.] — Dichter Nebel, regnerisch. Am Morgen ein schöner Regenbogen im Westen.

30. [Witter.: heiss. Windr.: W—O.] — Abends Blitzen und Donnern mit Hitzregen; Aehnliches auch gestern.

August 2. Windr.: N—S.] — Wieder ein Meteor schiessen gesehen.

4. [Windr.: W—O.] — Von 5—6 Uhr Abends ob dem Dorfe N—O. zwei prächtige Regenbogen übereinander gesehen. Der untere von den schönsten lebhaftesten Farben, der obere grösser aber viel bleicher, dauerten 1 St. lang.

26. [Witter.: heiss. Windr.: W—O.] — Gestern Abend

3 Sternschnuppen in einer halben Stunde gesehen. — Brand des Aletschwaldes ob Naters: Um 1 Uhr Abends sah man von hier aus eine ungeheure Rauchsäule in der Gegend von Naters Zehenden Brig. In meinem Leben habe ich nie etwas so Grossartiges gesehen. «Moses Wolkensäule in der Wüste!» fiel mir beim ersten Anblick ein. Aus der Tiefe des Rhonethales schien sie herauf zu steigen und überragte wie ein ungeheurer Palmbaum fast um die Hälfte die höchsten, hinter ihr stehenden Gebirge der nördlichen Alpenkette. Es war etwas Furchtbar-Schönes. Eine solche himmelhohe Rauchsäule bei ringsum heiterer Luft in pfeilgerader Richtung in der schlanken Gestalt eines prachtvollen Palmbaumes, scheinbar ohne die geringste Bewegung, mit der schönsten Schattirung, erinnerte an Ossians nächtliche riesenhafte Nebelgeister. Der Stamm der furchtbaren Rauchsäule wechselte mit schwarzen, grauen und blutrothen Ringen, die gewaltige Krone glänzte an der Sonne so schneeweiss wie des Weisshorns Gletscherpanzer, und dies Bild denken sie sich auf dem Grund eines wolkenlosen hellblauen Himmels und sie haben eine Idee was wir hier vom Brand des Aletschwaldes beobachtet haben. Vier Stunden ob Naters wüthete das Feuer und am andern Tage konnten wir aus dem Geruch des vom Winde bis nach Grächen gewehten Rauches, also eine Entfernung von 10—11 Stunden, schliessen, dass es ein Waldbrand sei.

31. [Witter.: Gugsa. Windr.: N—S.] — Es war sehr kalt. In den Gebirgen wildes Schneegestöber.

September 1. Das Oemd wird eingelegt. — Am letzten Freitag und Samstag wieder etwas Erdbeben verspürt.

3. [Witter.: schön. Windr.: SW—NO.] — Um ½1 Uhr Abends eine kleine Erschütterung vom Erdb. bemerkt.

5. [Witter.: Regen. Windr.: unstät.] — Starker Regen. Angeschneit am Morgen um 5 Uhr; es regnet fort.

8. [Witter.: schön. Windr.: W—O.] — Spuren v. Erdb. Schwankungen gestern Ab. und heute Morg. und in der Nacht.

10. [Witter.: schön. Windr.: W—O.] — Während dem Frühstück um ½9 Uhr etwas Schwanken durch Erdb.

12. [Witter.: schön. Windr.: W—O.] — Spuren von etwas Erdb. — Weisser Reifen heute Morgen.

13.—14. [Witter.: unstät. Windr.: W—O.] — Spuren von Erdb. — Am 13. d. Morgenröthe in SW. Wind.

17. [Witter.: Schnee. Windr.: N—S.] — Der Schnee bis tief in Grächnerwald; an Bergen geschneit, tiefer geregnet.

19. und 23. [Witter.: unstät. Windr.: W—O.] — Abendröthe, letztere schwärzliches Roth im Westen.

26. [Witter.: schön. Windr.: W—O.] — Oefters Spuren von etwas Erdb. Am 30. Gestern Ab. in SW. Kupferröthe.

Oktober 3. [Witter.: schön, sehr heiss.] — Ich und noch ein Mann sahen, als eben die Sonne mit ihren Strahlen über die Spitze des Distelhorns hereinbrach, wie 2—3 Sterne von O—W. schiessen; es kam uns vor, als wenn die Sonne ein aus der Schmiedesse hervorgehobenes Funken sprühendes Eisen wäre, ohne Zweifel waren es Sternschnuppen, welche bei Berührung der Sonnenstrahlen in mehrere Stücke zersprangen.

5. [Witter.: hell. Windr.: W—O.] — Um 7¼ Uhr Abends ein langer starker Donner mit Erschütterung v. Erdb.

9. [Witter.: sehr heiss. Windr.: W—O.] — Am Morgen grosse Röthe.

11. [Witter.: unstät. Windr.: W—O., N.—S.] — Man brachte mir 7 schöne reife Kirschen, die man hier an einem Bäumchen fand, was hier für eine Seltenheit galt in so später Zeit.

16. [Witter.: trüb, heiss. Windr.: W—O., N—S.] — Man hörte auf der Hanig-Alpe ein gewaltiges Donnern; theils schien es mit dem Erdbeben, theils mit einem Gletschersturz Aehnlichkeit zu haben.

20. [Witter.: dichter Nebel. Windr.: W—O.] — In letzter Nacht viel geregnet und noch heute fast den ganzen Tag.

21. [Witt.: Regen. Windr.: unstät.] — Gestern Abend grosse Kupferröthe. Heute dichter Nebel und Regen. Viele klagen in diesen Tagen über Rheumatismus und Gliedersucht. Unstätes Wetter.

24. [Witter.: unstät, wüst. Windr.: W—O.] — Grä-

chen in diesem Herbst zum ersten Male mit Schnee bedeckt, darauf so kalt, dass es am am gleichen Tage schöne Eiskerzen am Dache machte.

25. [Witter.: sehr kalt. Windr.: SW—NO., N—S.] — Heute 2 Grad Kälte, unter Gefrierpunct. Gestern Nachts um 9 Uhr herum blitzte es stark bei finsterm kalten Nebel.

27. Witter.: unstät. Windr.: NO—SW., O—W.] — Gestern Nacht ¼ Schuh Schnee gefallen. Es herrscht hier eine Art Seuche; sie ergreift ganze Familien und äussert sich durch Bauchweh, Ruhr, grossen Durst, Krämpfe. Witterung wüst, Gugsa, kalter Nebel, Schnee.

31. [Witter.: Föhnwetter, grosses Schmelzwetter. Windr.: SW—WO.] — Um 10½ Uhr Mittags 8½ Zoll Schnee gefallen. Viele Lauinen. Schmelzwetter. Starker Föhnregen. Die ganze folgende Nacht donnerten Lauinen und Steinschläge. Am 1. Nov. war der Schnee hier schon ganz verschwunden. Leute, die von Zermatt kamen, versicherten, dass es im ganzen Visperthal hinein wie eine Lauine sei und an den meisten Orten Spuren von Steinschlägen beobachtet wurden. Die Vispe kam so gross wie in Mitte des Sommers. Gross war der Schaden, den die angeschwollenen Gewässer am Flötzholz verursachten; denn man sah so viel Flözholz durch die Vispe hinaustragen als wenn am stärksten geflözt würde.

Bei der gleichen Katastrophe sind auch der Trient bei Vernejaz und zwischen Monthey und Massongez die Vieze ausgetreten und haben vom Damm der Eisenbahn aufgehalten unter Wasser gesetzt die ganze Ebene. Besonders wurde das Dorf Niedergesteln schwer heimgesucht. Der Bergbach Joli schwoll so furchtbar an, dass er verheerend am 1. Nov. sich über die Gegend ergoss, 36 Gebäude mit Schutt füllte, und bei 10,000 Klafter Wiesen in eine Sandwüste umwandelte. Im Innern des Dorfes lag das Gesteingeröll wohl 2 Klafter hoch aufgehäuft. Schon im Sommer hatte dies Volk den grössten Theil ihrer Ernte durch Ueberschwemmungen der Rhone verloren. Auch in Raron war die Bietsche und in Gamsen die Gamse seit Menschengedenken nie so gross.

November 3. [Witter.: warme Sonne. Windr.: S—N.] — Gestern Abend um 8 Uhr ein Meteor geschossen mit langem Raketenschweif. Man soll oft schöne Meteore gesehen haben.

4. [Witter.: Föhnwetter. Windr.: O – W.] — Grosse Kupferröthe in W. Um 2 U. Ab. Lauinen-Donner vom Föhn.

5. [Witter.: unstät. Windr.: SW—NO.] — Immer noch die Thalwasser sehr gross. Der Föhn in den Gletschern.

15. [Witter.: unstät. Windr.: N—S.] — Schöne Weströthe am Morgen. Warmes und schönes Wetter. Wind.

22. [Witter.: unstät. Windr.: SW—NO., W—O.] — Allgemeine Morgenröthe, blutroth. Ab. 2 Sternschnuppen im W. gesehen. Viele klagten in diesen Tagen über Gliedersucht und Rheumatismus. Oft bemerkte man das unterbrochene leise Zittern in der Nacht vom Erdb.

Dezember 1. [Witter.: unstät.] — Schon seit 8 Tagen ein dichter feuchter Nebel; immer W—O.

9. [Witter.: unstät. Windr.: S—N.] — Gestern Abend nnd heute früh allgemeine grosse Röthe. In Mitte des letzten Novembers fieng der Typhus (Nerven-Faulfieber) an, sich auf diesem Berge einzubürgern. Eine Weibsperson, die in Herbriggen von solcher Krankheit Angesteckten abwartete, brachte sie nach Bodmen und von dort wurde sie von einem Mädchen, das dem Liebesdienste dieser Krankenpflege sich widmete, nach Grächen gebracht und musste selbst das erste Opfer werden. Es ist eine langweilige und gefürchtete Krankheit; nichts, gar nichts essen, sind immer im Durste, Tag und Nacht müssen die armen Krankenwärter mit dem Glas in der Hand beim Kranken stehn und die Launen und das Deliriren der Leidenden mit Geduld übertragend zum Trinken zwingen. 2 bis 3 Monate dauert die traurige Krankheit. Bisher sind auf diesem Berge noch keine gestorben, wohl aber in St. Niklaus; Herr Dr. Baptist Bovin in Siders scheint bei dieser Krankheit die glücklichsten Kuren zu machen, und besitzt darum so grosses Zutrauen.

16. [Witter.: kalt. Windr.: W—O.] — In letzter Nacht 2 mal Erdb., das 1. mal schwach, das 2. mal stärker. Grosse Kälte. Immer kalter Nebel schon seit mehreren Tagen. Sonne.

17. [Witter.: Sonne, kalt. Windr.: W—O.] — Seit 3 Jahren, das ich auf Grächen war, die grösste Kälte; 13½ Grad Kälte unter Gefrierpunkt*). Heute um ½1 Uhr Abends gab es ein starker Stoss Erdbeben; die Fuhrleute fühlten gut den Boden schütten.

23. [Witter.: schön, warm. Windr.: SW—NO.] — Heute allgemein schwaches Morgenroth. Seit 2—3 Tagen wieder das nächtliche Sausen oder Surren und Zittern vom Erdbeben bemerkt.

25. Abends ¼ nach 5 Uhr als ich eben von einem Krankenbesuche heimkehrte erblickte ich von Grächen aus auf der Spitze des Rinderhorns ob dem Schalbetgletscher in der Richtung des Doms eine starke Helle, als wenn der Vollmond zum Vorschein käme. Anfangs bemerkte ich wegen den dort angehäuften Wetterwolken nur ein schnelles Vorwärtsschreiten dieses ungewöhnlichen Lichtes, bald aber zeigte sich das herrlichste Phänomen. Ich habe in meinem Leben nie so etwas Ueberraschendes gesehen! Aus den düstern Wolken trat plötzlich eine so grosse dunkelrothe Kugel, dass sie dem Anscheine nach die Vollmondsscheibe an Umfang übertraf. Ich hätte vielleicht auf keinem vortheilhaftern Standpunkte sein können, um diesen prachtvollen Meteor beobachten zu können. Denn auf einer offenen Berggegend von 5599 Fuss Höhe konnte ich vom Rindgletscher bis zum Bintschhorn in einem weiten Gesichtskreise deutlich dem Fluge dieser Riesenkugel mit meinem Blicke folgen. Ich kann den Eindruck, den diese überraschende Erscheinung auf mich machte, nicht beschreiben. Wie die Kinder, wenn sie etwas Seltsames erblicken, aufschreien und mit Fingern darauf zeigen, so blieb ich plötzlich wie eingewurzelt auf dem Wege stehen, streckte beide Arme nach der Erscheinung aus und wurde zu einem lauten unwillkührlichen Ausrufe gezwungen: «Um Gottes Willen seht, seht ihr nicht! — ungeachtet auf der dunkeln Weide rings herum keine lebende Seele zu erblicken war und mir nur das Echo antwortete. Man denke sich die Scheibe des Vollmonds in dunkelroth glühen-

*) Man fand auf der Strasse viele todte Vögel von Kälte erstarrt.

dem Lichte, hinter bald dünnern, bald dichtern Nebelschichten, wie in einen Trauerflor gehüllt im majestätischen Schnellfluge eines Adlers, der Länge nach das halbe Visperthal durchfliegen. Es kam mir vor, als wenn der Mond aus seiner Bahn geworfen würde. Vor zwei Jahren sah man von derselben Gegend und fast durch die gleichen Gegenden einen grossen Meteor ziehen, der aber ein so helles Licht verbreitete, dass Heimkehrende, die Augenzeugen davon waren, aussagten, sie hätten während einigen Augenblicken den reinsten Druck lesen können und hätten deutlich ihn um seine Axe drehen gesehen; aber dies Mal war das ganz anders, sein Licht war dunkelroth, verbreitete nur eine traurige Helle, obwohl er bei weitem grösser war. Es war nicht ein Fortrollen, wie man den frühern beschrieb, sondern ein mondartiges majestätisches Dahinschweben, dem Scheine nach, als wenn er oft mit Gewalt sich Bahn brechen müsste. Zur gleichen Zeit hörten die Bewohner jener Gegend, über welche er seinen Durchzug machte, ein starkes Rauschen und krachendes Donnern ob ihren Häuptern in der Luft, von welchem ich aber nichts wahrnehmen konnte. Seine Laufbahn war fast in direkter Richtung der Mittagslinie von S—N. in einem so niederen Bogen, dass es den Anschein hatte, die ungeheure Kugel müsse die Bergspitzen bestreichen. Sie durchflog mit so erstaunungswürdiger Schnelligkeit diesen weiten Gesichtskreis, dass ich kaum 5—6 Sekunden Zeuge dieses imposanten Schauspieles sein konnte — und schon sah ich die letzten Lichtstreifen hinter dem Bintschhorn erlöschen. Aber der Eindruck dieses prächtigen, nie erblickten Phänomens, den es bei dunkler Macht auf mich machte, erlosch noch lange nicht und erinnerte mich noch oft mit unwillkührlichem Schauer an die Worte des grössten und heiligsten Propheten: »Erunt Signa, es werden Zeichen geschehen» — « Virtutes coelorum commovebuntur, die Kräfte der Himmel werden erschüttert werden.«

30. [Witter.: Gugsa, Schnee, Sonne. Windr.: W—O.] — In der Nacht oft starkes Sausen und Zittern vom Erdb.

Ueber den mittlern

jährlichen Verlauf des Sternschnuppenphänomenes

nach Beobachtungen in den Jahren 1851 bis 1859.

Ermittelt von

Dr. Rudolf Wolf.

Die im ersten Bande der Vierteljahrsschrift ausführlich besprochenen Sternschnuppenbeobachtungen in den Jahren 1851 bis 1856 sind von mir, mit Hülfe Herrn Observators Koch in Bern, auch während der letzten drei Jahre in gleicher Weise fortgesetzt worden. Da mir jedoch bei gegenwärtiger provisorischer Einrichtung der Zürcher-Sternwarte die Möglichkeit abging, dieser Beobachtung ohne zu grossen Zeitverlurst mit der nöthigen Regelmässigkeit obzuliegen, und auch Herr Koch in der letzten Zeit durch gewichtige Gründe verhindert wurde mich mit der frühern Energie zu unterstützen, so fand ich für zweckmässig, mit Schluss des Jahres 1859 diese Serie abzubrechen, mir vorbehaltend sie unter günstigeren Verhältnissen später wieder aufzunehmen, und einstweilen die Resultate mitzutheilen, welche die in diesen neun Jahren während 3750 Beobachtungsviertelstunden gesehenen 9661 Sternschnuppen für den mittlern jährlichen Gang ergeben haben. Die folgenden Tafeln zeigen für jeden Tag des Jahres in Columne *a* die Anzahl aller an ihm beobachteten Sternschnuppen, in Columne *b* die Anzahl der darauf verwendeten

	Januar.			Februar.			März.		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
1	7	4	1,7	31	14	2,2	10	10	1,0
2	35	24	1,5	14	12	1,2	21	16	1,3
3	5	6	0,8	11	7	1,6	20	15	1,3
4	30	14	2,1	—	—	—	23	16	1,4
5	10	14	0,7	2	3	0,7	11	11	1,0
6	21	16	1,3	1	2	0,5	23	17	1,4
7	5	4	1,2	7	10	0,7	8	16	0,5
8	12	8	1,5	7	5	1,4	15	6	2,5
9	8	7	1,1	12	9	1,3	17	14	1,2
10	14	12	1,2	5	6	0,8	19	15	1,3
11	16	7	2,3	5	8	0,6	15	17	0,9
12	16	10	1,6	10	11	0,9	6	8	0,7
13	12	14	0,9	14	9	1,6	16	8	2,0
14	8	9	0,9	2	3	0,7	4	4	1,0
15	15	7	2,1	25	16	1,6	—	—	—
16	5	6	0,8	11	10	1,1	10	6	1,7
17	24	11	2,2	20	13	1,5	36	23	1,6
18	25	12	2,1	17	7	2,4	6	7	0,9
19	20	16	1,2	7	5	1,4	8	10	0,8
20	9	10	0,9	7	6	1,2	14	16	0,9
21	1	5	0,2	12	11	1,1	7	6	1,2
22	13	7	1,9	17	12	1,4	14	8	1,7
23	11	5	2,2	6	3	2,0	22	15	1,5
24	6	9	0,7	18	11	1,6	24	12	2,0
25	8	9	0,9	29	15	1,9	3	5	0,6
26	9	6	1,5	6	3	2,0	10	5	2,0
27	11	6	1,8	9	5	1,8	7	6	1,2
28	16	9	1,8	13	10	1,3	0	2	0,0
29	2	4	0,5	12	9	1,3	15	11	1,4
30	8	6	1,3				9	4	2,2
31	14	8	1,7				5	4	1,5
Summe:	396	285	—	330	235	—	398	313	—
Mittel:	—	—	1,37	—	—	1,35	—	—	1,29

	April.			Mai.			Juni.		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
1	12	9	1,3	2	1	2,0	13	11	1,2
2	9	4	2,2	1	5	0,2	14	9	1,6
3	1	2	0,5	14	11	1,3	3	6	0,5
4	6	5	1,2	7	5	1,4	37	17	2,2
5	3	2	1,5	1	2	0,5	17	14	1,2
6	1	4	0,2	2	4	0,5	5	9	0,6
7	6	5	1,2	5	4	1,2	10	10	1,0
8	2	3	0,7	—	—	—	15	7	2,1
9	9	6	1,5	13	6	2,2	20	11	1,8
10	1	2	0,5	8	6	1,3	9	13	0,7
11	0	2	0,0	4	4	1,0	6	2	3,0
12	15	13	1,2	5	4	1,2	7	5	1,4
13	22	22	1,0	4	7	0,6	18	14	1,3
14	18	11	1,6	6	4	1,5	5	3	1,7
15	4	5	0,8	18	12	1,5	1	1	1,0
16	17	15	1,1	12	8	1,5	1	2	0,5
17	19	14	1,4	1	3	0,3	—	—	—
18	17	12	1,4	8	6	1,3	—	—	—
19	17	13	1,3	14	14	1,0	12	11	1,1
20	27	11	2,5	17	14	1,2	—	—	—
21	20	19	1,1	2	4	0,5	3	3	1,0
22	5	6	0,8	11	10	1,1	2	1	2,0
23	20	13	1,5	1	2	0,5	6	4	1,5
24	10	4	2,5	6	6	1,0	11	8	1,4
25	7	4	1,7	8	10	0,8	37	17	2,2
26	1	2	0,5	16	12	1,3	15	11	1,4
27	2	5	0,4	6	5	1,2	15	13	1,2
28	3	9	0,3	1	1	1,0	8	12	0,7
29	1	2	0,5	1	2	0,5	5	12	0,4
30	4	2	2,0	4	7	0,6	15	7	2,1
31				4	7	0,6			
Summe:	279	226	—	202	186	—	310	233	—
Mittel:	—	—	1,15	—	—	1,03	—	—	1,36

	Juli.			August.			September.		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
1	13	9	1,4	50	26	1,9	13	9	1,4
2	8	3	2,7	41	16	2,6	6	3	2,0
3	23	11	2,1	37	14	2,6	6	5	1,2
4	12	4	3,0	14	8	1,8	15	9	1,7
5	22	5	4,4	21	9	2,3	9	6	1,5
6	10	6	1,7	81	19	4,3	0	1	0,0
7	18	12	1,5	55	15	3,7	4	3	1,3
8	7	4	1,7	189	69	2,7	7	3	2,3
9	1	3	0,3	776	100	7,8	37	21	1,8
10	46	6	7,7	2175	218	10,0	11	7	1,6
11	9	8	1,1	646	86	7,5	26	11	2,4
12	3	3	1,0	628	132	4,8	41	18	2,3
13	40	12	3,3	89	20	4,4	33	15	2,2
14	37	14	2,6	44	16	2,7	7	4	1,7
15	21	12	1,7	5	4	1,2	31	14	2,2
16	20	6	3,3	27	11	2,5	36	27	1,3
17	16	5	3,2	31	13	2,4	28	17	1,6
18	8	7	1,1	32	10	3,2	42	19	2,2
19	33	13	2,5	34	9	3,5	27	11	2,5
20	19	11	1,7	19	8	2,4	50	25	2,0
21	23	11	2,1	54	19	2,8	23	8	2,9
22	41	14	2,9	43	14	3,1	33	13	2,5
23	46	22	2,1	23	14	1,6	23	15	1,5
24	26	10	2,6	6	3	2,0	6	2	3,0
25	13	9	1,4	30	12	2,5	9	7	1,3
26	35	14	2,5	28	11	2,5	25	17	1,5
27	54	18	3,0	47	19	2,5	55	29	1,9
28	73	18	4,1	24	12	2,0	19	9	2,1
29	83	25	3,3	26	13	2,0	22	12	1,8
30	23	9	2,6	54	23	2,3	8	5	1,6
31	26	17	1,5	34	15	2,3			
Summe:	809	321	—	5363	958	—	652	345	—
Mittel:	—	—	2,45	—	—	3,22	—	—	1,84

	Oktober.			November.			Dezember.		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
1	17	8	2,1	5	5	1,0	3	3	1,0
2	22	18	1,2	20	7	2,9	28	14	2,0
3	19	10	1,9	11	7	1,6	1	7	0,1
4	43	14	3,1	17	6	2,8	6	6	1,0
5	7	11	0,6	21	10	2,1	6	10	0,6
6	15	9	1,7	7	4	1,7	19	9	2,1
7	22	8	2,7	15	9	1,7	33	19	1,7
8	2	4	0,5	18	10	1,8	2	3	0,7
9	3	3	1,0	17	9	1,9	4	5	0,8
10	—	—	—	42	29	1,4	12	10	1,2
11	3	3	1,0	7	10	0,7	23	11	2,1
12	4	5	0,8	2	6	0,3	1	3	0,3
13	44	20	2,2	11	7	1,6	6	4	1,5
14	10	7	1,4	5	5	1,0	—	—	—
15	3	6	0,5	3	3	1,0	5	5	1,0
16	10	7	1,4	1	1	1,0	9	13	0,7
17	2	3	0,7	4	2	2,0	4	12	0,3
18	4	2	2,0	4	4	1,0	5	6	0,8
19	9	6	1,5	4	4	1,0	16	10	1,6
20	13	10	1,3	5	2	2,5	24	15	1,6
21	16	11	1,5	1	1	1,0	0	2	0,0
22	16	10	1,6	—	—	—	2	5	0,4
23	28	13	2,2	3	2	1,5	0	1	0,0
24	8	3	2,7	1	6	0,2	2	3	0,7
25	21	10	2,1	11	9	1,2	2	3	0,7
26	29	19	1,5	0	2	0,0	5	7	0,7
27	8	6	1,3	0	1	0,0	15	12	1,2
28	5	3	1,7	—	—	—	2	2	1,0
29	19	10	1,9	0	1	0,0	22	13	1,7
30	1	8	1,1	0	2	0,0	4	6	0,7
31	12	10	1,2				11	8	1,4
Summe:	415	257	—	235	164	—	272	227	—
Mittel:	—	—	1,60	—	—	1,25	—	—	0,99

Beobachtungsviertelstunden, und in Columne *c* die mittlere Anzahl von Sternschnuppen, welche nach diesen Beobachtungen an dem betreffenden Tage ein einzelner Beobachter in einer Viertelstunde zu sehen erwarten kann. Sie zeigen überdies für jeden Monat in denselben Columnen theils die Gesammtzahl der gesehenen Sternschnuppen und gemachten Beobachtungen, — theils das aus den Tagesmitteln abgeleitete Monatmittel.

Wenn die vorliegende Serie von neunjährigen Beobachtungen noch zu kurz, und namentlich mancher einzelne Tag noch mit zu wenigen Beobachtungen versehen sein mag, um den sämmtlichen Tagesmitteln eine grössere Bedeutung beilegen zu dürfen, so glaube ich immerhin annehmen zu können, dass der jährliche Gang in den Monatmitteln bereits ziemlich richtig ausgesprochen ist. Dieser zeigt ein entschiedenes Haupt-Maximum im August, das nicht eine blosse Folge des Laurentiusstromes ist, sondern sich nach beiden Seiten hin noch in den Monaten Juli und September fühlbar macht, — ein secundäres Maximum im Januar, — und zwei nahe gleiche Minima im Mai und Dezember. — Der Laurentiusstrom zeigt sich nach den Tagesmitteln an die Zeit vom 9. bis 11. August gebunden, und jedenfalls getrennt von dem Julistrome am 27. bis 29. jenes Monates. — Von dem Novemberstrome ist nichts zu bemerken. — Im Jahresmittel ergibt sich für einen einzelnen Beobachter in einer Viertelstunde die Anzahl von 1,57 Sternschnuppen, — während aus den ersten sechs Jahren 1,50 erhalten worden waren, so dass also eher eine Vermehrung als eine Verminderung der sporadischen Sternschnuppen angenommen werden kann.

Dem verwandten Phänomene der Feuerkugeln und Meteorsteine habe ich seit 1856 keine neuen Studien zuwenden können, — erlaube mir aber schliesslich hiefür auf die Schrift „Die Feuermeteore, insbesondere die Meteoriten historisch und naturwissenschaftlich betrachtet von Dr. Otto Buchner. Giessen 1859 in 8," hinzuweisen, durch welche man ein reiches und sorgfältig bearbeitetes Material kennen lernt.

Notizen.

Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen:

1) *Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern.* Nr. 424—434. L. R. v. Fellenberg, Analyse des Wassers des Schnittweyer-Bades bei Steffisburg. — Meyer-Dürr, die Ameisen um Burgdorf. — Wild und Sidler, Bestimmung der Elemente der erdmagnetischen Kraft in Bern (Im Oct. 1859 erhielten sie die Declination gleich 16°43' 36",7, die Inclination 63°45', die Intensität 4,489). — Koch, Flückiger und von Rüti, Meteorologische Beobachtungen in Bern, Burgdorf und Saanen von Dez. 1857 bis Mai 1858.
2) *Topographische Karte des Kantons Zürich*: Blatt 9. Weiach.
3) *Berg- und Gletscherfahrten in den Hochalpen der Schweiz. Von G. Studer, M. Ulrich und J. J. Weilenmann. Zürich* 1859. in 8. Enthält ausser einem von J. Pestalozzi verfassten Nekrologe G. Hoffmanns zehn Monographien: Der kleine und grosse Windgellen, der Oberalpstock und der Creuzlistock von G. Hoffmann, der Mont Vèlan, Grand Combin und das grosse Rinderhorn von G. Studer; der Tödi von M. Ulrich; der Monte Rosa von M. Ulrich und J. J. Weilenmann; der Monte Generoso von J. J. Weilenmann. Beigegeben sind 8 sauber lithographirte Bergansichten.

4) *Bibliothèque universelle, Avril et Novembre* 1859. A. Favre, sur les terrains liasique et Keupérien de la Savoie. — A. De la Rive, les aurores boréales et Notice sur les phénomènes qui ont accompagné les aurores boréales des mois de septembre et d'octobre 1859; E. Desor et A. Gressly, Etudes géologiques sur le Jura neuchatelois.

5) *Languard-Rundschau. Ein hypsometrisches Verzeichniss von tausend über* 8000' *hohen Gipfeln und Gräten der Alpenkette zwischen Montblanc und Grossglockner, welche vom* 10,887' *hohen Piz-Languard im Ober-Engadin aus gesehen werden. Nach eigenen Beobachtungen und den besten Quellen zusammengestellt von Joh. Bapt. Ladner. Chur* 1858 *in* 8.

6) *Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, August, September und October* 1859. L. R. v. Fellenberg, Analyse des Schnittweyer-Bades bei Steffisburg; Bolley und Schultz, Analyse des Mineralwassers im Moosbad bei Flüelen; Nekrolog von Dr. Georg Mosmann (Schaffhausen 1. April 1825 bis 27. Mai 1859), Professor der Physik und Chemie in Chur. Chemische Analyse des Mineralwassers Schwennikaltbad in Obwalden durch Bolley und Schulz.

7) *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Nr.* 44. A. Morlot, sur le terrain quartaire du bassin du Léman; J. Delaharpe, sur la météorologie des vents et en particulier de celle du bassin du Léman; Ch. Dufour, note sur un coup de fondre à Vufflens-Le-Château; J. Delaharpe, sur la destruction des chenilles qui dévastent les arbres fruitiers des environs de Lausanne; Venetz père, sur le glacier diluvien de la vallée du Rhône; H. F. Bessard, sur quelques particularités dans le choc de la foudre; Ph. Delaharpe, Géologie de St. Maurice en Valais; Marguet, Observations météorologiques à Lausanne pendant les anées 1855 à 1858.

8) *R. Wolf, Biographien zur Culturgeschichte der Schweiz. Zweiter Cyclus. Zürich* 1859 *in* 8. Dieser zweite Cyclus enthält ausführliche Biographien von Sebastian Münster, Burkart Leemann, Christian Wursteisen, Conrad Gyger, Peter von

Crousaz, Johannes Bernoulli, Albrecht von Haller, Samuel König, Johann Jakob Ott, Martin Planta, Christoph Jetzler, Johann Rudolf Meyer, Jakob Andreas Mallet, Franz Samuel Wild, Peter Ludwig Guinand, Heinrich Albert Gosse, Ferdinand Rudolf Hassler, Johann Kaspar Horner, Friedrich Trechsel und Johannes Eschmann. Ausserdem sind zahlreiche kleinere biographische Notizen eingeschaltet, von denen z. B. folgende namhaft gemacht werden mögen: Konrad Pellikan, Jakob Ceporinus, Simon Grynäus, Hieronymus Gemusäus, Konrad Ulmer, Abraham und Joost Maurer, Wolfgang Wysenburger und Wolfgang Sattler, Peter Ryff, Peter Megerlin, Philipp Gyger, Friedrich von Treytorrens, Benjamin Panchaud. Nicolaus II. Bernoulli, Wolfgang Haller, Benedict Stähelin, Samuel Engel, Gottlieb Emanuel Haller, Jakob Dick, Werner Lachenal, Friedrich Ehrhard, Joh. Jakob Ritter, Joh. Bapista Ott, Johannes Schmutz, Joh. Joachim Girtanner, Joh. Georg Amstein, Samuel Rudolf Jeanneret, Fortunatus de Felice, Joh. Rudolf Perronet, Rudolf Valtravers, Nicolaus Sebastian Allamand, Nicolaus von Beguelin, Joh. Heinrich Ziegler, Franz Ludwig Pfyffer, Joachim Eugen Müller, Johann Ludwig Pictet, Johannes Trembley, Heinrich Mallet, Gamaliel von Roverea, Joh. Samuel Gruner, Heinrich Struve, Aimé Argand, Daniel Eduard Reynier, Theodor Daguet, Johann Jakob Mumenthaler, Ludwig Esser, Leonhard Keller, Joh. Georg Oeri, Christian und Ulrich Schenk, Johannes Oppikofer, Albrecht Friedrich May, Abraham Rudolf Wyss, Joseph Ludwig Raabe, Johann Ludwig Mertz, Joseph Anton Berchtold, etc., etc., — einer Menge bibliographischer Notizen nicht zu gedenken.

9) *A. Perrey, Note sur les tremblements de terre en* 1856, *avec suppléments pour les années antérieures.* Diese Abhandlung des unermüdlichen Erdbebensammlers, ein Extraabdruck aus dem 8ten Bande der Octavsammlung der Brüsseler-Memoiren, enthält auch eine Menge zwischen 1843 und 1856 in der Schweiz verspürte Erdbeben.

10. *J. L. Binet-Hentsch, les Alpes de la Haute Engadine. Genève* 1859 *in* 8.

11) *J. T. C. Ratzeburg, die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands und der Schweiz, in ihrer Beziehung zu Forst-, Garten- und Landwirthschaft und zu andern Fächern. Berlin* 1859 *in* 8.

12) *Leonhard's Jahrbuch* 1859 *III., IV. und V.* J. C. Deicke, Brände im Diluvialkohlen-Bergwerke zu Mörschwyl in St. Gallen; Wiser, Mineralogische Mittheilungen; Carl Daffner und Oscar Fraas, die Jura-Versenkung bei Langenbrücken, geognostische Monographie.

13) *Charles Bonnet, philosophe et naturaliste. Sa vie et ses oeuvres, par le duc de Caraman. Paris* 1859 *in* 12.

14) *Thomas Gamser, die Mineralquellen Graubündens. Gruppe der Salzwasser. Zürich* 1859 *in* 8.

15) *Georg Leonhardi, das Poschiavino-Thal. Ein Beitrag zur Kenntniss der italienischen Schweiz. Leipzig* 1859 *in* 8. Enthält auch viele Angaben über die Flora, von Hrn. Brügger.

16) *Verhandlungen der naturforsch. Gesellschaft in Basel II.* 2. 3. P. Merian, Meteorologische Uebersicht der Jahre 1857 und 1858, und Mittel aus den meteorologischen Beobachtungen in Basel in den 30 Jahren 1829—1858; Albr. Müller, über einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler Jura.

17) *Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz systematisch bearbeitet von H. v. Heinemann. Erste Abtheilung. Grossschmetterlinge. Braunschweig* 1859 *in* 8.

18) *Ueber die natürliche Lage von Bern, von B. Studer, Professor der Geologie. Programm auf die fünfundzwanzigste Stiftungsfeier der Hochschule Bern, 15. Nov.* 1859. *Bern* 1859 *in* 4.

19) *Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. Jahrgang IV. Chur* 1859 *in* 8. A. v. Planta, Untersuchung der Heilquellen von Schuls und Tarasp. — G. Theobald, Geognostische Beobachtungen: Das Thal von Poschiavo, Samnaun. — Fr. Wassali, der Weinbau im Kanton Graubünden. — Ed. Killias, Verzeichniss der bündnerischen Laubmoose.

20) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* 1859 *Novembre* 7. A. De la Rive, sur les courants électriques observés dans les lignes télégraphiques suisses pendant l'aurore boréale du 2. Nov. 1859.

21) *Ch. Kopp, le lac de Neuchâtel, Neuchâtel* 1859 *in* 8.

22) *Kas. Pfyffer, der Kanton Luzern, historisch-geographisch-statistisch geschildert, Luzern* 1858—1859, 2. *Thl. in* 8.

23) *Archiv für Schweizerische Statistik.* Dieses mit 1860 beginnende, in Chur in halbmonatlichen Lieferungen unter der Redaction von Fr. von Rothkirch erscheinende Journal, dürfte von nicht unbedeutendem Interesse werden, und bringt auch meteorologische Beobachtungen.

24) *O. Heer, Flora tertiaria Helvetiae. Die tertiäre Flora der Schweiz. Bd.* 3. *Winterthur* 1859 *in Fol.* Mit diesem Bande ist das grossartige Werk zum Abschlusse gekommen.

[Wolf.]

Basler's Beschreibung des Nordlichtes vom 2. (12.) September 1621. In dem Mss. des Zürcherischen Staatsarchives «Wunder und Zeichen, welche sich sonderlich in der Eidtgenossenschaft seidt dem 1601 Jar begeben und zugetragen», erzählt er: «Anno 1621 hat man den 2. Sept. im Appenzeller Landt, sonderlich zu Herisow, zu Zürich, in dem Zürichgebiet, zu Zurzach und andern Orten zu nacht umb 8 Uhren, bis umb 11 ein schrecklich schiessen, sambt vilen spiessen an dem Himmel gesehen. Es hat gleichwol underwylen mit schiessen ein wenig nachgelassen, als lang ungfer ein hauffen volks oder Musquetierer verzeuchen, bis sy widerumb laden: aber alsbald ist es am Himmel widerumb angangen, und ein grausames zusammenschiessen gewesen: da man die schütz gleichsam uss grossen Stucken rotfarw und fürig gesehen hin und widerfahren, bis letstlich ein solcher rauch oder vielmehr grawe wolken uffgangen und daher kommen das man nichts mehr sehen mögen. Man ist allenthalben uffgestanden dissem ding zuzusehen. Es ist auch so heiter gewesen, bis es vergangen,

als wan es tag were.» — Und in dem Mss. «Fürnemste Wunderzeichen so in den 3 Grauwen Bündten, seit dem 1600 bis uff das 1623 sind gspürt und gsehen worden,» gibt er von demselben Phänomen folgenden Bericht: «Anno 1621 den 2. Sept. von 9 Uhren bis morgens umb 4 uhren sahen wir gegen Oesterrych einen hellen glantz uffgahn, glich als wan der Monn voll uffgienge, darnach stiegen helle wolken uff, gleich als fheurflammen, die flaketen und flammeten allein über die Herrschafft Meyenfeldt und Prätigöw, und nicht weiter. Bald stuben wolken uss, die fuhren wider und gegen einandren, gleich als wan man mit grossen stuken gegen einandren schiesst, darnach fuhren weisse striemen uff gleich den spiessstangen. Darnach fuhren kleine fheurige wülklein uff und widereinandern, gleich als da man in einem Lerm oder schlacht mit mussqueten wieder einandern abschiessen thut. Dissem Wunderzeichen hat Herr Obrist Hanss Jacob Steiner von Zürich, sammt Hauptmann Hanss Wilhelm Stukhi und ihren Ambtleuten und ganzem Regiment so zu Meyenfeld lag, mit grosser Verwunderung zugesehen.» [Wolf.]

Ueber das Nordlicht vom 28. August 1859, nach einem Briefe aus Rafz an Herrn Professor Heer vom 29. August 1859: «Vorige Nacht bald nach 12 Uhr sah man hier bei hellem Himmel, starkem Sternschiessen, sanften, dem Gefühl nach ein wenig wechselnden Ostwinden, einer Wärme von + 10° R., niederm Barometerstand (26″ Par. M. bei 1417 Schw. F. ü. M.) ein sehr grosses, prächtiges, äusserst lebhaft glänzendes, wie aus vielen Feuerströmen zusammengesetztes Nordlicht. Um 1 Uhr hatte die mit bald 3, bald 4, 5 und 6 silbergrauen, anscheinend 2, 3 bis 4 Fuss breiten Streifen senkrecht und ganz durchzogene Röthe, ihre grösste, von WNW. bis ONO. hinziehende, und bis nahe an die jetzt perlfarbene, sternenvolle Milchstrasse hinansteigende Ausdehnung erreicht. Die Röthe und deren Ausdehnung nahmen von Sekunde zu Sekunde, und ihre Farben, blassgelb-, feuer- und blutroth wechselnd, ab

und wieder zu; und eben so augenblicklich gestalteten, vermehrten und verminderten sich auch die silbergrauen Streifen und durch welche man die Sterne sehen konnte. Um halb 2 Uhr begann die Ausdehnung der Röthe abzunehmen oder gleichsam von NW. aus mehr und mehr bis ONO. sich zurück zu ziehen, und auf dem letztern Punkt ¼ Stunde lang den Anblick einer fernen, aber sehr grossen Feuersbrunst darzustellen. Hierauf dehnte sie sich noch einmal bis NNW. zurück aus, doch nur auf 4—5 Minuten lang, und bis sie halb 3 Uhr auf Nordost concentrirt, einsmals stärker und stärker erblasste und dann verschwand. Wie jene silbergrauen Streifen, so schienen auch die feurigen Ströme oder Schichten, steigend und steigend und von einer mächtigen Feuermasse genährt, fürchterlich gen Himmel zu lodern. Hin und wieder trennten sich einzelne Flammentheile auf 2 bis 3 Minuten lang vom Ganzen ab, und bildeten auf dem lasurblauen Himmel so manigfaltig verschiedene Figuren, dass man sich bei ihrem Anblick unwillkührlich der am Himmel streitenden Kriegsheere, der Särge und feurigen Schwerter einer langen, mit jugendlicherer Phantasie noch so reich begabten Vorzeit erinnern musste.

[J. J. Graf.]

Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Juli bis Ende November 1859.

1. Erdbeben.

Juli 9. In der Nacht, 10 Uhr 55 Min., hat ein ziemlich heftiges Erdbeben die Bewohner von Splügen unsanft aus dem Schlafe gerüttelt. Die Häuser erzitterten, die Fenster klirrten, und selbst das Getäfer der Zimmer bewegte sich krachend in seinen Fugen.

2. Erdschlipfe und Bergstürze.

Juli. Die Basellandschaftliche Zeitung beschreibt die Vorkehrungen, die zur Verhinderung eines Bergrutsches an der Bökterfluh gemacht wurden.

Um Felsberg haben sich neue Felsstücke losgemacht; eines derselben wird zu 125′ Länge, 75′ Breite und 30′ Höhe angegeben. (Landbote.)

3. Schnee- und Eisbewegung.

4. Wasseränderungen.

Le 20 Octob. a été le jour où les eaux du Lac de Neuchâtel ont atteint leur niveau le plus bas depuis le commencement de l'année. Du 20 Octobre au 10 Novembre soit dans un espace de 20 jours elles ont haussé de 2 pieds. En 1846 et 1848 on avait vu la même crue se faire dans l'espace de dix jours. (Nouv. Vaud.)

Nov. 3. Basel. In der letzten Nacht ist der Rhein bedeutend gestiegen und immer noch im Wachsen. Von Vormittags 10 Uhr bis 12 Uhr betrug die Steigung nicht weniger als 1½ Fuss. Ein starker Föhn weht, von Regenschauer begleitet. (Landbote.)

Nov. Die Arve hat sich 15′ über den Nullpunkt ihres Pegels erhoben. Die Wassermenge, die sie lieferte, wird auf 33370 Kubikfuss in der Sekunde berechnet, d. h. noch einmal so viel als bei dem Hochwasser von 1855. Am 2. Nov. Nachmittags fiel das Wasser merklich. (Bern. Intell. Bl. 7. Nov.)

Nov. In Zeit von 2 Mal 24 Stunden ist der Waldstätterseespiegel um 13 Zoll gestiegen, was sogar im Beginn des Sommers eine seltene Erscheinung ist. (Luzerner Zeit.)

5. Witterungserscheinungen.

Juni 24. Am Johannitage während der Vesper hat der Blitz in die Kirche von Bellwald geschlagen und den Pfarrer am Altar getödtet, ebenso einen Chorsänger; die Orgel zertrümmert und ein Loch durch die Glocke gebohrt. (N. Z. Z.)

Bei Beginn des am 28. Juni über Bern und Umgegend ausgebrochenen Gewitters fiel der Blitz in ein Haus an der Neuengasse, ohne zu zünden. Auf dem Estrich des beschädigten Hauses standen viele Vorfenster, an denen der Blitz in merkwürdigen Sprüngen die Scheiben zerstörte, so dass im-

mer ein Fenster ganz blieb und das nächste zertrümmert ward. Ein anderer Strahl schlug in der Nähe des Schwellenmätteli in die Aare. (Bern. Z.)

Juli 3. Am Peter- und Paultage fanden zwei Wolkenbrüche zu Ermatingen statt, die das Wasser zur Höhe von 1812 anschwellten. (Thurg. Z.)

Juli macht sich seit seinem Beginn durch ausserordentliche Hitze bemerkbar. (Vgl. Eidg. Freischiessen in Zürich.) (Schw. Bote.)

Juli 2. Rorschach. Ein dichter Nebel hüllte 9 Uhr Morgens den See und die ganze Landschaft so ein, dass die Nebelglocke geläutet werden musste. (Schw. Bote.)

Am **8. Juli** entleerte sich über das Sernftthal ein gewaltiges Gewitter. Die Runsen tobten an mehrern Orten schrecklich. In Enge schlug der Blitz in die Geissbütte der Gemeinde und tödtete 70 Stück. (N. Glarn. Z.)

Juli 8. Grub. Mittags Schlag 11 Uhr fährt, von einem furchtbaren Donnergekrach und Hagel begleitet, der Blitz in unsere Kirchthurmspitze, wirft die Helmsäule sammt Kugel und Fahne hernieder, reisst das Schindeldach des Helmes auseinander, doch ohne zu zünden. Der Messmer ist oben im Thurme, um zu läuten, kommt aber mit dem blossen Schrecken davon. Auch die Glocken haben keinen Schaden gelitten. (App. Z.)

Juli 12. Der Blitz hat im Telegraphenbureau in Basel einen Besuch gemacht; der Dienst war nur einige Minuten gestört. Jedesmal fand ein Knall statt, wie derjenige einer Sackpistole. Das Feuer flog über die Apparate. In der sogenannten Blitzplatte hat er 13 Messingspitzen von 1½ Lin. Durchmesser und den Multiplikator einer Boussole abgeschmolzen und verbrannt. Aus der Blitzplatte stieg ein Rauch wie aus einer Tabakspfeife, wenn man hinein bläst. (Basl. Nachr.)

Juli 14, Abends 6 Uhr. Ein sehr starkes Gewitter entlud sich über den Rhein und betraf die Gemeinden Mölin, Ryburg und Zeiningen. (Schw. Bote.)

Am **16. Juli** entleerte sich im Hinterlande des Kt. Glarus abermals ein starkes Gewitter. In Rüti tobte die Runse und

wälzte sich über die Landstrasse nach der Linth. Des Abends musste die Grossthalpost vor dieser Barrikade Halt machen, und die Passagiere auf dem linken Ufer der Linth bis Diesbach zu Fuss gehen. (Tagbl. St. Gall. u. App.)

20. Juli, Abends. Heftiges Gewitter in Appenzell und Umgegend, das etwa 25 Min. anhielt und Hagelkörner in der Grösse von Haselnüssen erzeugte. (Tgbl. St. G. u. App.)

21. Juli, Abends. Maisprach und Buus werden von einem furchtbaren Gewitter heimgesucht. (Basell. Z.)

Juli 23. Im Bärshof, Obergrüt, Kt. Thurgau, schlug der Blitz Abends in ein zweistöckiges Haus. Nachdem er mit Zertrümmerung einiger Dachziegel angeklopft, nahte er sich der obern Stube, deren Bewohner gemüthlich beim Abendessen sassen, zersplitterte die Rückseite eines Wandkastens, sprengte beide Thüren weit auf, liess zwar die im Kasten hangenden Kleider unversehrt, schleuderte aber alle Gegenstände hinaus und verabschiedete sich endlich, indem er noch ein paar Fensterscheiben zum Opfer forderte. (Thurg. Z.)

Juli 23. Starkes Hagelwetter in Gebensdorf, Untersiggenthal, das sich auch über Oberendingen, Längnau, Baldingen, Böbikon, Mellikon verbreitete und namentlich in den Weinbergen grossen Schaden anrichtete. In der Spinnerei im Turgi hat dasselbe über 800 Fensterscheiben zerschlagen.

(Schw. Bote.)

Juli 30. Starkes Gewitter bei Romanshorn und auf dem Bodensee. Desgleichen in Zürich. (Thurg. u. Zürch. Blätt.)

Juli 30, 5½ Uhr Abends. Starkes Gewitter in Siglisdorf, wobei der Blitz in ein Haus schlug, das in Asche gelegt ward.

4 August, Abends. Schreckliches Gewitter, das sich von Affoltern über den Albis nach Langnau, Gattikon, Thalweil, Oberrieden und Horgen zum Theil zog und über den See noch Meilen erreichte. (Anzeiger v. Horgen.)

Gewitter im Hallwiler Seethal, woher es in südöstl. Richtung über den Lindenberg zog.

5. August, 3 Uhr Nachmittags. In Entfelden, Suhr

ein heftiger Orkan, der sich in Hagel entlud und viele Bäume entwurzelte. Desgleichen hat sich um dieselbe Zeit ein Gewitter über Geroldsweil, Weiningen, Ober- und Unter-Engstringen und das Kloster Fahr ein furchtbares Hagelwetter entladen und zwar von solcher Dauer, dass es erst aufhörte, als es nichts mehr schädigen konnte. Das Kloster Fahr allein rechnet an Fensterschaden 200 Frk. So auch noch an andern Orten. Im Kt. Zürich ist am 10. Nov. eine Kirchensteuer für die Wetterbeschädigten angeordnet worden. (Schw. Bote.)

12. August. Gewitter am Hohgant und Brienzergrat, in Folge dessen in der Weide Lombach (Habkeren) 13 Pferde in einen Abgrund stürzten. (Schw. Bote.)

Gewitter mit Hagel in St. Gallen, Trogen, Speicher, Herisau. (St. G. Tagbl.)

Gewitter in Saanen und dadurch verursachter Waldbrand. Ausführlich in der Gaz. de Lausanne. (Oberl. Anz.)

13. August. Zum vierten Male in diesem Sommer, bei Appenzell, zweistündiger heftiger Regen, begleitet von vielen Erdschlipfen; ein Unwetter, das grössere Verheerungen anrichtete als alle frühern.

In Folge starker Schneeschmelze war der Oeschinensee so angeschwollen, dass er wie vor 40 Jahren durchzubrechen drohte. Es wird nun durch aufgebotene Mannschaft ein Damm gebaut, um dem Unglück vorzubeugen.

Vom **21/22. August** hat der Sölder, ein Wildbach, der einen grossen Theil des Jahres nur klein ist oder gar nicht fliesst, durch einen heftigen Regenguss angeschwollen, bedeutende Verheerungen in Silenen (Uri) angerichtet. (Schwyz. Z.)

28. August. Wegenstetten. Ohne vorhergegangenes noch nachfolgendes Donnern entlud sich gestern Abend mit furchtbarem Krachen plötzlich eine Wolke ihrer übersättigten Elektricität. Der Strahl fuhr in einen zunächst am Dorfe stehenden Kirschbaum. (Frickth. Z.)

30. August. Die plötzliche und starke Abkühlung der Temperatur (auch in Zürich spürbar) ist von Schneefall bis auf 6000′ herab begleitet, 12° R. Morgens, Mittags 10°. (Schwyz. Z.)

Am **31. August** hatten wir auf dem Unter-Kamor, kaum 1 Stunde über der Thalebene, einen bedeutenden Schneefall. (Neues Tagbl. v. St. Gall.)

Mittwoch, den **30. August** kam der Schnee bei Glarus bis auf die mittleren Alpenstaffel und in Elm bis zum Dorf hinab. (N. Gl. Z.)

Sonntags, den **4. September** entlud sich wie schon Abends vorher über das Grossthal ein fürchterlicher Regenschauer mit Rieselsteinen vermischt. Um ½ 12 Uhr krachte die Erde von einem Blitzschlag, der in der mechan. Weberei zu Hätzingen bedeutenden Schaden anrichtete. Seit Menschengedenken das erste Mal, dass der Blitz auf die Sohle des Thales gefahren ist. (Gl. Z.)

Uri. Der Winter steigt allzufrüh immer weiter über die Berge hinab und jagt das Vieh vor der gesetzlichen Zeit von den Höhen und aus den Alpen ins grüne Thal. (Thurg. Z., 23. Sept.)

22. October. Heute sandte uns der Himmel ein paar Stunden lang grosse weisse Flocken herab. Die einen sahen es für Schnee an, andere nennen es «Butterstein», wohl weil das Ding wie Butter auf den Steinen schmolz. (N. Z. Z.)

Trotz Kaplan Butterstein und Wetterpropheten überschüttete uns letzten Samstag und Sonntag (29-30 Oct.) tüchtiges Schneegestöber. (Schwyz. Z.)

31. October. Sehr warmer Föhn in einem grossen Theil der Schweiz. Die Arve hat in Savoyen, der Trient im Wallis grosse Verheerungen angerichtet. (Journ. de Genève.)

Nicht nur in Unterwallis, wo es freilich am ärgsten herging, sondern im ganzen Rhonethal wütheten Anfangs der ersten Woche Novembers die Bäche furchtbar. Die Sionne drohte die Hauptstadt zu überschwemmen, so dass durch Sturmgeläute die Bewohner der nahen Dörfer zu Hülfe gerufen werden mussten. In Oberwallis hat Niedergesteln am meisten gelitten. (Bund.)

Ueber die Ueberschwemmung in Savoyen und Piemont enthält das Journal de Genève, 4., 5. Nov., ausführ-

lichen Bericht. Auch die Umgebungen von Greiers sind von Ueberschwemmungen verwüstet worden.

Das Saanenthal ist von Gsteig bis Gstad durch den vom 30. October Nachts bis 2. November 2 Uhr Morgens anhaltenden Regen und den durch den Föhn geschmolzenen Schnee so arg wie vor 7 Jahren überschwemmt worden. Aehnliche Berichte aus dem Ormondthale. (Bern. Int.-Blt. u. a.)

In der Bülacher Hardwaldung wurden etwa 60 Eichen und viele Tannen in Folge des letzten Föhnsturmes umgerissen. (N. Z. Z.)

Un vent des plus impétueux a soufflé le 1 et le 2 Novembre, il a renversé sur la route de Gex à St. Genis au Marais 12 gros peupliers. (Journ. de Genève.)

Lundi et mardi, 31 Octobre et 1 Novembre nous avons eu à subir à Neuchâtel une veritable tempête. Pas un bateau n'a pu se hasarder à sortir du port. Le service à vapeur a forcement été suspendu. Sur la promenade du Faubourg 14 arbres ont été coupés à fleur de terre. (Indépend. Neuch.)

In der Nacht vom 1. Nov. auf den 2. hat der furchtbare Sturmwind eine Menge der schönsten Obstbäume (bei Thun) zu Boden gestreckt, Tannen und Buchen entwurzelt, da und dort Häuser theilweise abgedeckt; seit 8 Jahren hat kein Sturm in solchem Grade gewüthet. (Thunerblatt.)

Berichte über ähnliche Verwüstungen von vielen Orten her.

9. Nov., Nachmittags. Gewitter in Zürich, Blitz, Donner und Hagel.

Erstes Fallen von Schnee im Zürcherseethal, 16/17. Nov. der bis gegen Ende Monats blieb.

Die letzten Regentage haben gezeigt, dass die Surenkorrektion für Trockenlegung der Güter von Büron, Knutwyl und Triengen vollständig erreicht, dass aber Geuensee und Sursee das Werk um etwa 3000' weiter fortsetzen müssen. (Eidgenosse, 7. Nov.)

Am 31. August zog eine vom Born herkommende Windhose mit furchtbarem Gewölk über die Aare, deren Wasser

sie hoch aufthürmte. Das Dach des Trogschen Bierkellers wurde stark beschädigt, auch an Bäumen und Gesträuchern sind Spuren ihrer Wirkung sichtbar. (Schw. Bote.)

Am **24. August** hatten wir (in Bevers) so starken Höhenrauch, dass man am Zernetzer Kirchberg nur noch die obersten Umrisse schwach unterscheiden konnte.

Il giorno **11** giugno alle ore **11** pomeridiane è caduto un fulmine a Cureglia (presso Lugano). Ha percosso il campanile, lo ha fatto screpolare, ha smosso le campane, poi entrò nella chiesa, rovesciò un altare, penetrò nella nicchia dove era una statua della madonna che fu multo guastata. Nei tempi passati non vi fu mai esempio quanto è memoria di fulmini caduti in questo villaggio. Ora in poco tempo si ebbero tre casi, cioè: il sopra detto del **1859**, uno l'anno scorso **1858**, un terzo pochi anni prima.

Il villaggio era negli tempi scorsi circondato di alte piante di castagno, di noce, di betula, belle, maestose, lequali sono adesso scomparse. Esse furono abattute, essendo stato il terreno ridotto a coltura. — Attualmente si trovano eretti sul villaggio otto parafulmini. (Prof. Curti.)

21. Juli. In Schaffhausen zeigte der Thermometer die Wärme von **1834**, wo er **27½°**, gestern von **2–3** Uhr **26½°**.

8. August. Höchste Jahrestemperatur in Freiburg. Unter dem Schatten der Bäume des Platzes N. D. **26½°** R., mehr als seit 30 Jahren. (Bund.)

Höhe der Niederschläge in Zürich nach Mech. Goldschmid:

		mm				mm	
Juli	22.	2,8		Aug.	21.	3,4	
	23.	1,7			28.	10,5	
	24. u. 25.	31,5			31.	22,5	84,4
	26.	27,0	63,0	Sept.	2.	17,5	
Aug.	1.	10,0			4.	17,0	
	5. u. 6.	12,0			6.	10,0	
	15.	12,5			7–13.	13,2	
	19.	18,5			16.	12,1	

		mm				mm	
Sept.	17.	16,5		Oct.	29.	9,5	
	18.	1,0			31.	65,0	105,7
	19.	4,5		Nov.	8.	20,0	
	23.	12,0			14.	1,0	
	24–30.	20,0	123,8		27.	21,0	
Oct.	24.	20,7			28.	23,5	
	27.	10,5			30.	58,5	124,0

6. Optische Erscheinungen.

18. August. Abends ward in Frauenfeld ein schöner Mondregenbogen beobachtet. (Schw. Bote.)

Konstante atmosphärische Ströme stellten sich in der Nacht vom 1/2. Sept. auf allen Telegraphenlinien ein und zwar um so stärker, je besser die Linien isolirt sind, abwechselnd einige Minuten anhaltend, dann für Augenblicke loslassend und wieder frisch beginnend. (N. Z. Z.)

Die Basl. Nachr. vom 3. Nov. schildern ausführlich die merkwürdige Erscheinung von 3 Sonnen oder vielmehr die doppelte Abspiegelung der Sonne auf zwei Gewölken in einem westlichen und östlichen Abstand dieser Abbilder von 5° von der Sonne. Die eine dieser Nebensonnen war umgeben mit einem Hof (halo) mit den blassen Farben des Regenbogens.

29/30. Aug. sowie im Laufe Sept. und Oct. sind häufige Nordlichter beobachtet worden. Vgl. Basler Nachrichten, Neue Gl. Z. u. a. Blätter.

Novemb. 2. Herr Prof. Largiadèr in Frauenfeld berichtet: «Soeben (Nov. 2, Abends $9^h\ 35^m$) habe ich auf dem Heimwege von der Kantonsschule zu meiner Wohnung ein prachtvolles Phänomen beobachtet. In der Richtung Süd von hier aus sah ich einen Meteorstein (?) sich von Ost nach West mit der Geschwindigkeit eines Sternschnuppens bewegen und plötzlich zerplatzen. Im Momente des Zerspringens war die Beleuchtung wie bengalisches Feuer und ganz ähnlich der einer Rakete, mit welch' letzterer die Erscheinung überhaupt grosse Aehnlichkeit hatte.»

7. Erscheinungen in der Pflanzenwelt.

Juli 25. In Hätzingen (Kt. Glarus) steht ein Bäumchen, an welchem neben grossen Aepfeln an etwa 10 Zweigen Blüthenbüschel sich finden. Das Bäumchen wurde erst letzten Herbst an der Ostseite des Hauses gepflanzt. (App. u. St. G. Tagbl.)

Aug. 28. Auf dem Felde von Mölin gegen Zeinigen sind Aepfelbäume zu sehen, welche nebst bereits reifen Früchten prächtige Blüthen haben. (Schw. Bote.)

Aug. 20. In Sitten werden schon mehrfach reife Trauben gepflückt; die anhaltende Hitze hat aber dieselben so ausgedörrt, dass sie zusammenschrumpfen und man sich keine gesegnete Weinlese versprechen darf. Das Therm. stieg auf 34°. Dabei ist der Wasserstand der Rhone ein ungewöhnlicher und die ganze Gegend von Visp bis Gampel sieht von einem Berge zum andern einem See ähnlich. (Wall. Wochenz.)

Den **31. August** brachte man in Weinfelden die ersten vollständig abgereiften weissen Trauben aus dem Rebberge.

August. Bevers. Die Heuernte war am 10. bereits beendigt und der Ertrag ist stark ⅘ der vorjährigen.

Sept. Simmenthal. Eine solche reiche Heuernte ist noch nicht da gewesen. Der zweite Schnitt «das Emd» fiel mehr mittelmässig gut aus. Alles konnte beim besten Wetter eingeheimset werden; Korn und andere Feldfrüchte geriethen. Nur die Kartoffeln lassen zu wünschen übrig, da die Trockenheit das Wachsthum hemmte. (N. Thun. Z.)

Sept. In einer Wiese zu Jona (Rapperswyl) prangen zwei grosse Birnbäume in vollster Blüthe. Sie waren bei der grossen Tröckne ganz entblättert und standen wie abgestorben da. Nachdem aber Regen eingetreten, trieben die Bäume wieder Knospen und Blätter und stehen nun im schönsten Frühlingsschmucke. (17. Sept. Schw. Bote.)

Sept. 25. An mehrern Orten im Bezirk Affoltern stehen die verhagelten Birnbäume wieder in voller Blüthe. (N. Z. Z.)

Sept. Im Surenbach (Männedorf) ist ein Zwetschenbaum zu sehen, welcher Frucht und Blüthen zu gleicher Zeit trägt. (28. Sept. N. Z. Z.)

Oct. 3. Im Gibel (zu Schwyz) fand man auf ähnliche Weise blühende Flüeblümli (Prim. Auricula). (Eidgenosse.)

Oct. Kastanien am Abhang der Fronalp und Schönenbuch (bei Schwyz) sind nicht nur vollkommen reif, sondern auch ausserordentlich schön und gross, als kommen sie aus Italiens Kastanienwäldern. (Schwyz. Z.)

Sept. 11. Allgemein fällt das frühzeitige und rasche Absterben und Vergilben der Berge und Wälder auf, wesshalb früher Winter prophezeit wird. (Eidgenosse.)

Von vielen Orten ist über das Erscheinen der Erdäpfel- und Traubenkrankheit berichtet worden.

9. Erscheinungen in der Thierwelt.

Aug. 24. Ein Jäger schoss letzte Woche an der sogenannten Wiesenwand bei Alt St. Johann einen Lämmergeier, welcher mit ausgespannten Flügeln 7′ 5″ misst. (N. Z. Z.)

Sept. 23. Derselbe Jäger hat vorige Woche in der nämlichen Gegend ein gleiches junges Thier, vermittelst einer Falle, lebendig gefangen, das ausgespannt doch seine 5 Fuss misst. (N. Z. Z.)

In einer Klosterser Schafalp erlegte ein 14jähriger Knabe einen Steinadler, dessen ausgebreitete Flügel 7′ messen. (Alpenbote.)

Nov. Ein Steinadler von 8 Fuss Flügelweite ist auf dem Albula geschossen worden. (Alpenbote.)

Oct. 30. Unweit der obern Tardisbrücke schossen geübte Jagdliebhaber aus Chur letzte Woche einen schwarzen Pelikan, der von der Schnabelspitze bis zum Ende der hintersten Federn 27″ misst. (Eidg. Z.)

Laut dem Alpenboten sind in einer Lawineralp circa 20 Schafe von Bären und einem Wolfe zerrissen worden, welch letzterer sogar im Dorfe selbst vom Nachtwächter gesehen wurde und in einer getödteten Ziege Spuren seines Besuches zurück liess. (N. Z. Z. 24. Sept.)

Juli 15. Gestern in der Nacht hat ein Bär die Selvrettaalp in Klosters besucht und vorläufig 6 Schafe getödtet. (Schw. Bote.)

Oct. 7. In der Alp Berlasc (Engadin) ist ein Bär von etwa 3½ Ctnr. erlegt worden. (Eidg. Z.)

In der Umgebung von Pruntrut ist man Wölfen auf die Spur gekommen. (Eidg. Z. 8. Nov.)

Aug. 23. In mehrern Bezirken des Seelandes und des Jura haben sich Rehe gezeigt, welche wahrscheinlich ihren Weg aus dem Schwarzwalde über den Rhein dahin genommen haben. Der Regierungsrath hat auf eingeholten Bericht den Jagdbann auf Hochgewild über die betreffenden Amtsbezirke verhängt. (Schw. Bote.)

Ein Bewohner der Gemeinde Gottshaus fand im Besangermoos beim Torfgraben in einer Tiefe von 7', umhüllt von der beginnenden Lehmschicht, ein linkseitiges Elennhorn (cervus alces), ganz wohl erhalten, von 2' Schaufelhöhe mit 2½' Breite und wiegt 12 Pfund. (Thurg. Z. Sept.)

Oftringen. Auf den Feldern hiesiger Gegend werden die weissen Rüben durch die Larve einer Blattwespe, tenthredo spinarum, arg verwüstet. — Zwei andere Raupen kommen seit einigen Jahren zahlreich vor, noctua segetum und exclamationis, die vielen Schaden an Feldfrüchten anrichten. (Mitgetheilt dem Schw. Boten, 5. Sept., wahrscheinlich von Hrn. Wullschlegel, Lehrer daselbst.)

August. Wieder eines jener Mährchen von der Zauberkraft der Schlangen erzählt aus dem Puschlav der Liberale Alpenbote.

8. Varia.

Am 7. Juli ist das bisher noch unerstiegene grosse Spannort von Jul. Zuppinger in Baden unter der Leitung von Eugen Infanger nach sehr bedeutenden Anstrengungen erstiegen worden. (Eidg. Z. 12. u. 25. Juli.)

So auch der Tödi zwei Mal Ende Juli und Anfang August, wie der Ruch-Glärnisch am 31. Juli, u. a.

Versuche zur Besteigung der Blümlisalp, unternommen am 29. August und 1. September beschreibt der Oberl. Anz.

Das Bietschhorn im Lötschenthal wurde von einem Engländer und 3 Führern erstiegen am 30. Sept. (Thrg. Z.)

Die gefährlichsten Stellen des Passes aus Zinal nach Zer-

matt seien durch Leitern, Seile und eiserne Ketten gangbar gemacht worden, erzählt «Bund» nach Gaz. du Valais.

Oct. 5. Allmälig rücken unsere Senten unter dem heimeligen Geläute der Glocken und Schellen ins Thal herab; das prächtige Herbstwetter gibt auf den bessern Alpen dem Vieh ein Asil bis zum letzten Tage der gesetzlichen Alpzeit. (N. Gl. Z.)

Auf dem St. Gotthard-Hospiz wurden vom 1. Octob. 1858 bis 30. Sept. 1859 11,797 Personen verpflegt, 19,129 Rationen verabreicht, 779 Reisende über Nacht beherbergt, 17 Kranke aufgenommen etc. Dem Direktor steht zur Seite der Kaplan, der zugleich die Aufzeichnung der meteorologischen Beobachtungen besorgt. (16. Oct. Bund.)

Die Brünigstrasse soll im Kt. Unterwalden mit diesem Jahr befahren werden können. Auch über den Albula ist eine Strasse von den Gemeinden Bergün und Campovasto, eine solche durchs Muottathal und Schächenthal über den Klausen beschlossen worden.

Wallis. An vielen Orten arbeitet man an der Herstellung von Kanälen. Eine sehr bedeutende Arbeit der Art hat die Gemeinde Hérémence im Eringerthal unternommen. (Bund. 16. Oct.)

Die Wuhrung des Klön in Vorauen wird in Anregung gebracht. (N. Glarn. Z. Octob.)

Die bündn. Regierung ruft die Mildthätigkeit zu Gunsten der Gemeinde Münster auf, die durch Rüfenen schrecklich geschädigt wird.

Die erwarteten Folgen der Tieferlegung des Bodensees sind nicht ausgeblieben: denn die von badischen und schweizerischen Technikern sorgfältig beobachteten Pegelstände der frühern Jahre sowohl als namentlich seit dem Jahre 1855, wo die Mühlwerke in Constanz abbrannten, geben das übereinstimmende Resultat, dass jetzt schon der Hochwasserstand des Sees um volle 4 Fuss, der mittlere Seestand um 1′ 4″ 8‴ und der niedere Stand um 7″ bleibend gesenkt sei. (N. Z. Z. 29. Sept.)

Waldbrand zwischen Buseno und Arvigo, 5—6. August.

Waldbrand ob dem Aletsch-Gl. hinter Viesch, den 26. Aug., der am 11. Sept. noch fortdauerte. (Chroniqueur de Frib.)

Eine mit diesem Waldbrand in Zusammenhang stehende Beleuchtung der Atmosphäre ist an mehrern Orten beobachtet worden, in Luzern und Schwändi bei Sarnen. (Eidg. 9. u. 12. Sp.)

Im bernischen Jura von Pruntrut bis Saignelégier wird die Meise in ungeheurer Menge gefangen und getödtet, zu 10 c. das Dutzend gebraten und verschlungen. (Handels-Courrier.)

Am Schimberg im Entlebuch fliesst eine starke Mineralquelle. Das angefangene Badgebäude, das wegen Mangel an Geldmitteln nicht fortgebaut wurde, ward von einer Gesellschaft angekauft und soll nun vollendet werden. (Edg. Z. 2. Spt.)

Die Regierung des Kt. Aargau hat bei den Gasthofbesitzern ein Verzeichniss aufnehmen lassen von dem jährlichen Verbrauch an Fischen. Einzig in Baden übersteigt die Summe, die während der Badesaison für den Ankauf von Fischen bezahlt wird, 200,000 Frkn. Weitaus der grösste Theil wird eingeführt. (Bern. Intell.-Bl. 2. Sept.)

Am 27. Aug. konnte man die Oeffnung im Piz d'Aela, dieses bündn. «Martinsloch», in den letzten Stunden vor Sonnenuntergang vom Weissenstein und von der Albulapasshöhe mit unbewaffnetem Auge deutlich sehen, da eben der Sonnenschein durch die ganze Oeffnung drang. (Lib. Alp.)

Am 13. Aug. verunglückte ein Russe aus einer angesehenen Familie, Ed. von Grotte, in einer Gletscherspalte auf dem Findeln-Gletscher. (Gaz. Vaud. 7. Spt. u. Bund. 10. Spt.)

Um das Interesse an solchen Aufzeichnungen auch im Kt. Tessin zu beleben, hat Herr Prof. Curti, gew. Ständerath, in Lugano sowohl die von der zürch. naturforschenden Gesellschaft erlassene «Einladung» vom Jahre 1856 als den Abschnitt Chronik der Naturerscheinungen im letzten Hefte der Vierteljahrsschrift von 1859 in's Italienische übersetzt und in zwei Nummern der Zeitschrift abdrucken lassen, die von dem Vereine der Amici dell' educazione monatlich herausgegeben wird. Wir sprechen hiemit Herrn Curti unsern Dank aus für seine Bemühungen und wünschen sehr, dass solche Bestrebungen möchten mit gutem Erfolg gekrönt sein. [J. J. Siegfried.]

ellschaft

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Professor der Astronomie in Zürich.

Vierter Jahrgang. Viertes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1859.

Inhalt.

Seite.

Cramer, über eine neue Fadenpilzgattung . . . 325
Kenngott, mineralogische Mittheilungen 338
Dedekind, mathematische Mittheilungen . . . 346. 363
Tscheinen, Tagebuch über Erdbeben und andere Naturerscheinungen im Visperthal im Jahre 1859 . . 365
Wolf, über den mittlern jährlichen Verlauf des Sternschnuppenphänomenes nach Beobachtungen in den Jahren 1851 bis 1859 379

Wolf, literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen 385
Wolf, Basler's Beschreibung des Nordlichtes vom 2. (12) September 1621 389
Graf, über das Nordlicht vom 28. August 1859 . . . 390
Siegfried, Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen von Juli bis Ende November 1859 . . 391

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 à 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

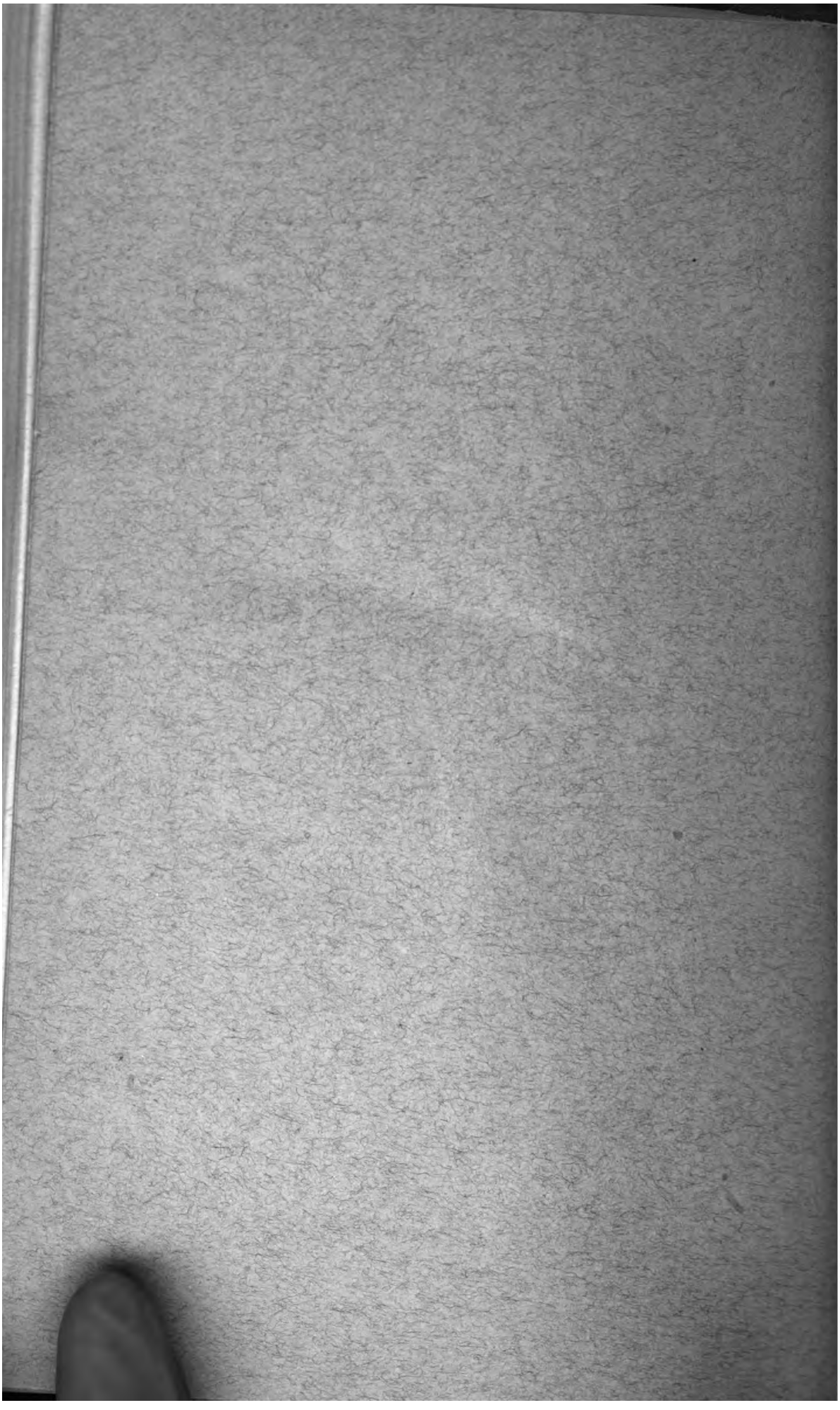
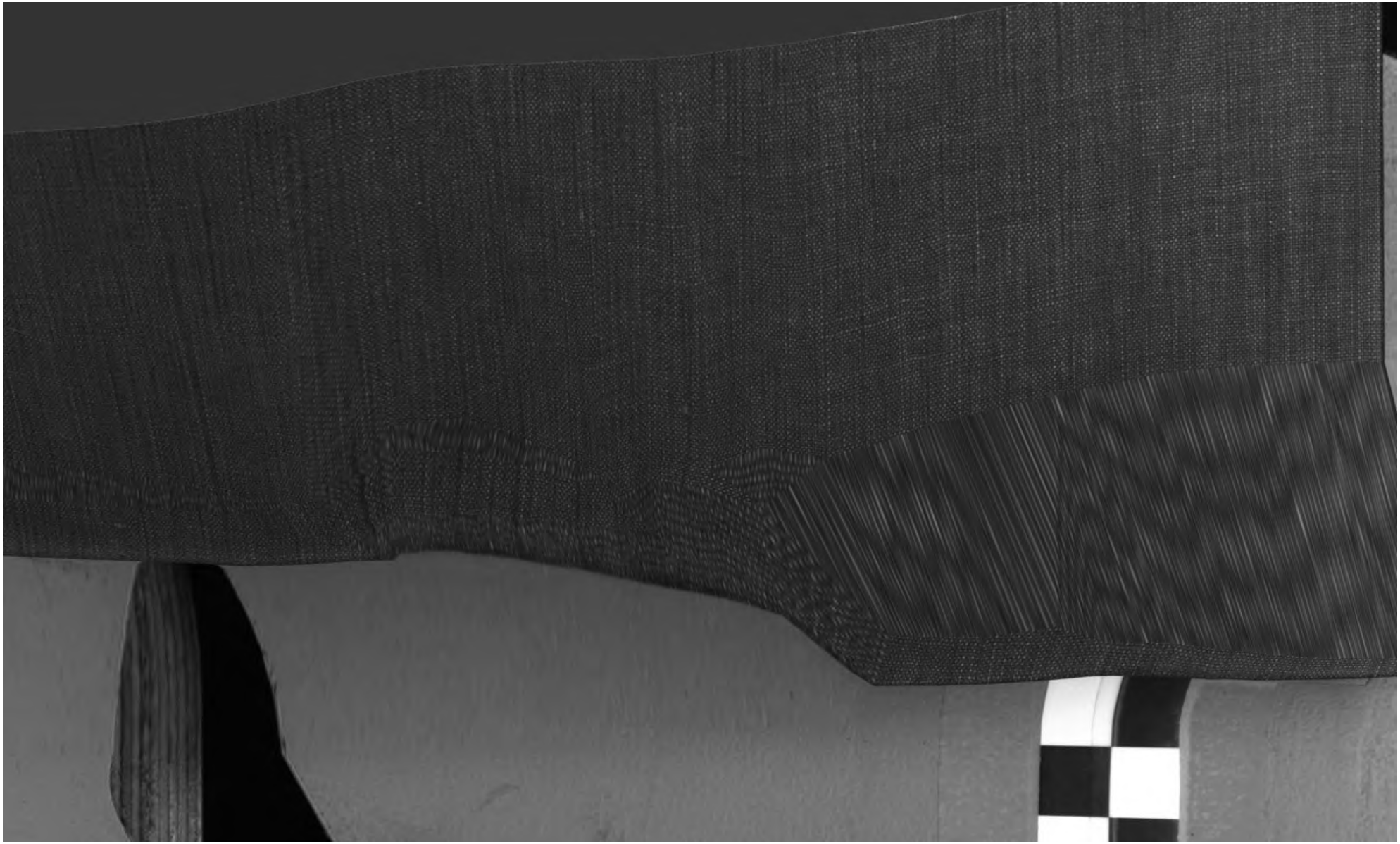
— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Drei Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1858 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Druck von Zürcher & Furrer.



UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03550 4078